通信取扱説明書　BCD2, BCR2, BCS2(C5W, C5)

No. BCx2CJ3　2015.04

この通信取扱説明書(以下，本書)は，BCD2, BCR2, BCS2(以下，本器)の通信機能について説明したものです。

> シリアル通信は，コンソール通信と同時に使用できません。
> シリアル通信を行う場合，パソコンの USB ポートおよび本器のコンソール用コネクタからツールケーブル(CMD-001)を外してください。
> コンソール通信を行う場合，シリアル通信の配線を外す必要はありません。
> ただし，マスター側より送信しないようにしてください。

1. システム構成

1.1　USB通信ケーブルCMC-001-1(別売り)を使用した場合のシステム構成例

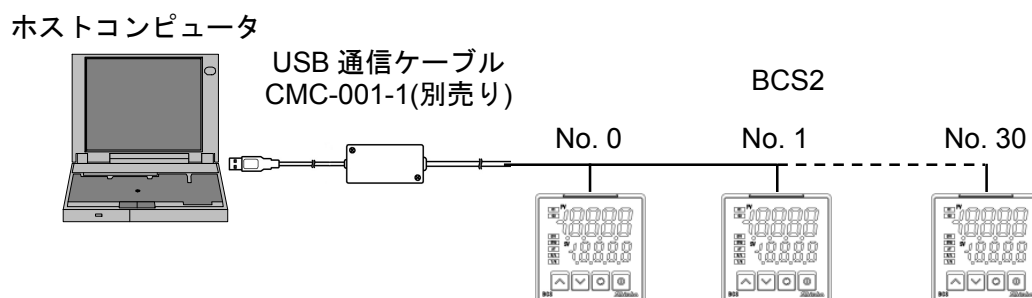



図 1.1-1

1.2　通信変換器 IF-400(別売り)を使用した場合のシステム構成例

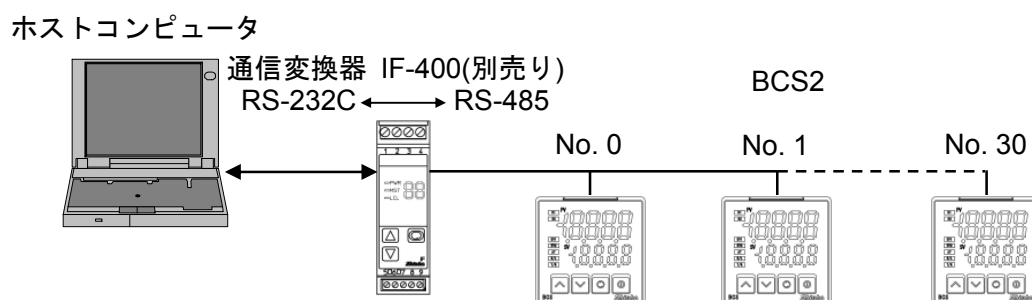



図 1.2-1

2. 配 線

2.1 USB通信ケーブルCMC-001-1(別売り)を使用した場合の配線例

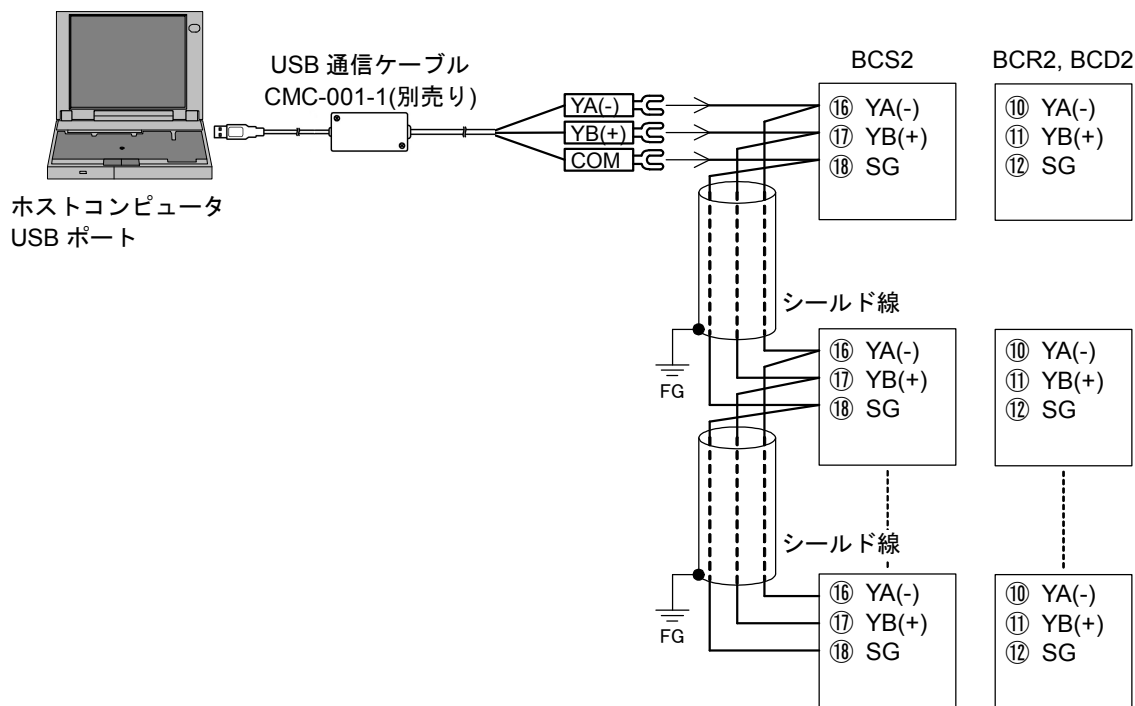



図 2.1-1

2.2 通信変換器IF-400(別売り)を使用した場合の配線例

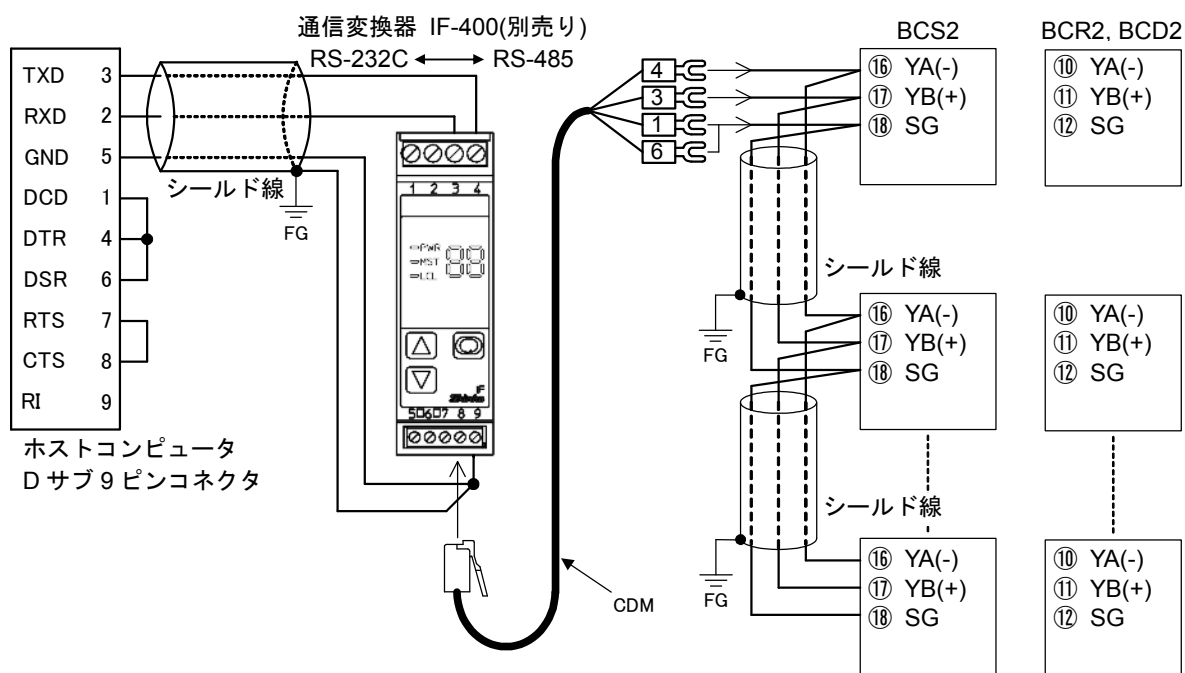



図 2.2-1

シールド線について

シールド部に電流が流れないように，シールド線の片側のみFGに接続してください。
シールド部の両側をFGに接続すると，シールド線と大地の間で閉回路ができ，シールド線に電流が流れて，ノイズの影響を受けやすくなります。
FGは，必ず接地処理を行ってください。
推奨ケーブル: オーナンバ株式会社 OTSC-VB 2PX0.5SQ または同等品(ツイストペアシールド線をご使用ください)。

終端抵抗(ターミネータ)について

通信変換器[IF-400(別売り)]は，終端抵抗を内蔵しています。

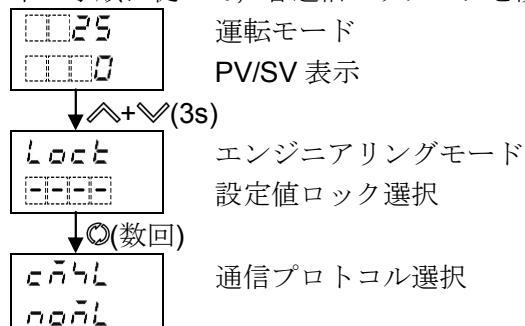
終端抵抗とは，ターミネータともいい，パソコンに周辺機器を数珠繋ぎにした時，配線の終端に取り付ける抵抗のことで，終端での信号の反射を防ぎ，信号の乱れを防ぎます。

本器は，プルアップ抵抗およびプルダウン抵抗を内蔵していますので，通信ライン上に終端抵抗は必要ありません。

3. 通信パラメータの設定

通信パラメータの設定は，エンジニアリングモードで行います。
エンジニアリングモードに移行するには, 運転モードで, ∧キーを押しながら, ∨キーを約 3 秒間押し続けます。
各設定(選択)項目の設定(選択)は，∧キーまたは∨キーで行います。
各設定(選択)項目の登録は，◎キーで行います。

下の手順に従って，各通信パラメータを設定してください。

表示	説明
25 0	運転モード PV/SV 表示
↓ ∧+∨(3s)	
Lock ----	エンジニアリングモード 設定値ロック選択
↓ ◎(数回)	
cmsL nomL	通信プロトコル選択

キャラクタ 工場出荷初期値	設定(選択)項目名称，説明，設定範囲(選択項目)	
cmsL nomL	**通信プロトコル選択** ・通信プロトコルの選択を行います。 ・選択項目	
	nomL	神港標準
	modA	Modbus ASCII
	modr	Modbus RTU
cmno 0	**機器番号設定** ・本器を複数台接続して通信を行う場合，各計器に個別の機器番号を設定します。 ・設定範囲 0～95	
cmsP 96	**通信速度選択** ・ホストコンピュータ側の通信速度に合わせて，通信速度を選択します。 ・選択項目	
	96	9600 bps
	192	19200 bps
	384	38400 bps
cmFT 7EVn	**データビット/パリティ選択** ・データビットおよびパリティの選択を行います。 ・選択項目	
	8non	8 ビット/無し
	7non	7 ビット/無し
	8EVn	8 ビット/偶数
	7EVn	7 ビット/偶数
	8odd	8 ビット/奇数
	7odd	7 ビット/奇数
cmsT 1	**ストップビット選択** ・ストップビットの選択を行います。 ・選択項目	
	1	ストップビット 1
	2	ストップビット 2

キャラクタ 工場出荷初期値	設定(選択)項目名称，説明，設定範囲(選択項目)
cmdY 10	応答時間遅延設定 ・ホストからのコマンドを受信後，応答を返す遅延時間を設定します。 ・設定範囲 0～1000 ms
SV_b 0	SVTC バイアス設定 ・弊社プログラムコントローラ[PC-900, PCD-33A設定値デジタル伝送(オプション: SVTC)付き]と接続すると，SVTCコマンドによるデジタル設定値を受信できます。 8. 設定値デジタル伝送(P.41)を参照してください。 ・SVTCコマンドで受け取った値にSVTCバイアス値を加算した値をSVとします。 必要に応じて設定してください。 ・設定範囲 入力スパンの±20 %相当の換算値 直流電圧，直流電流入力の場合，スケーリング巾の±20 %(*) 通信プロトコル選択で，神港標準を選択していない場合，この項目は表示しません。

(*): 小数点位置は，小数点位置選択に依存します。

↓◎(数回)

運転モード

PV/SV 表示

以上で設定終了です。

4. 通信手順

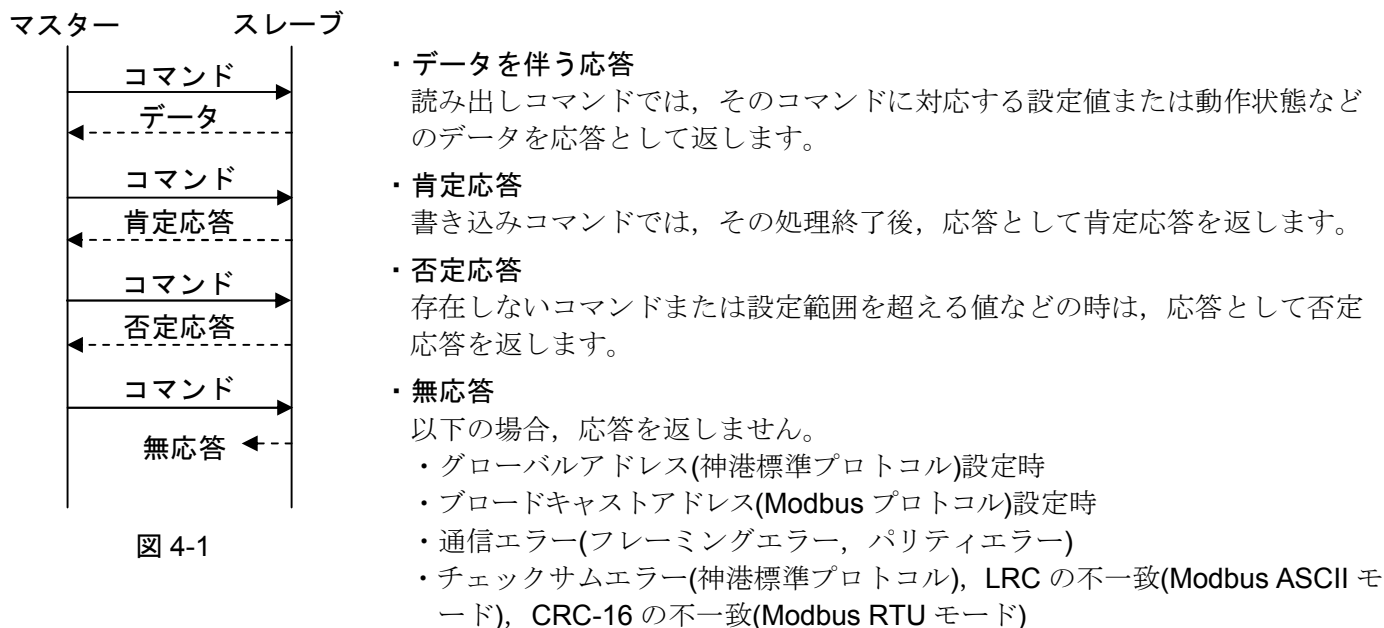
ホストコンピュータ(マスター)のコマンド送出で始まり，本器(スレーブ)からの応答で終わります。

図 4-1

・データを伴う応答
読み出しコマンドでは，そのコマンドに対応する設定値または動作状態などのデータを応答として返します。

・肯定応答
書き込みコマンドでは，その処理終了後，応答として肯定応答を返します。

・否定応答
存在しないコマンドまたは設定範囲を超える値などの時は，応答として否定応答を返します。

・無応答
以下の場合，応答を返しません。
- ・グローバルアドレス(神港標準プロトコル)設定時
- ・ブロードキャストアドレス(Modbus プロトコル)設定時
- ・通信エラー(フレーミングエラー，パリティエラー)
- ・チェックサムエラー(神港標準プロトコル)，LRC の不一致(Modbus ASCII モード)，CRC-16 の不一致(Modbus RTU モード)

RS-485 の通信タイミング

マスター側について(プログラム作成上の注意)

マスターは，RS-485 規格の通信回線に送信する際，受信側の同期を確実にするため，コマンドの送出前に 1 キャラクタ伝送時間以上のアイドル状態(マーク状態)を設けてください。
コマンド送出後，スレーブからの応答の受信に備えて 1 キャラクタ伝送時間以内にトランスミッタを通信ラインから切り離してください。
マスターからの送信とスレーブからの送信が衝突するのを避けるため，マスターが確実に応答を受信したことを確認し，次のコマンドを送信してください。
通信エラーにより，コマンドに対する応答を得られない場合，コマンドを送り直すリトライ処理を組み込んでください。(2回以上のリトライを推奨)

スレーブ側について

スレーブは，RS-485 規格の通信回線に送信する際，受信側の同期を確実にするため，応答データの送出前に 1 ms 伝送時間以上(*)のアイドル状態(マーク状態)を設けています。
応答データ送出後，1 キャラクタ伝送時間以内にトランスミッタを通信ラインから切り離します。
(*): 応答時間遅延設定(P.5)で，0～1000 ms の設定ができます。

5. 神港標準プロトコル

5.1 伝送モード

神港標準プロトコルはASCIIコードを使用します。コマンド中の8ビットバイナリデータを上位下位4ビットに分けた16進数(0～9，A～F)をそれぞれASCII文字として送信します。

データ構成　スタートビット：1ビット
　　　　　　データビット　：7ビット(8ビット)選択可能
　　　　　　パリティビット：偶数(無し，奇数)選択可能
　　　　　　ストップビット：1ビット(2ビット)選択可能
エラー検出　　　　　　　　：チェックサム方式

5.2 コマンドの構成

コマンドは，すべて ASCII コードで構成します。
コマンド下の数字は，キャラクタ数を表しています。
データ(設定値)は，10 進数を 16 進数に変換します。負の数は，2 の補数で表します。

(1) 書き込みコマンド

・単一データ書き込み

ヘッダ (02H)	機器番号	サブアドレス(20H)	コマンド種別(50H)	データ項目	データ	チェックサム	デリミタ (03H)
1	1	1	1	4	4	2	1

・複数データ書き込み

ヘッダ (02H)	機器番号	サブアドレス(20H)	コマンド種別(54H)	データ項目	データ	チェックサム	デリミタ (03H)
1	1	1	1	4	4×n	2	1

n: データ数

(2) 読み出しコマンド

・単一データ読み出し

ヘッダ (02H)	機器番号	サブアドレス(20H)	コマンド種別(20H)	データ項目	チェックサム	デリミタ (03H)
1	1	1	1	4	2	1

・複数データ読み出し

ヘッダ (02H)	機器番号	サブアドレス(20H)	コマンド種別(24H)	データ項目	読み出しデータ数 n	チェックサム	デリミタ (03H)
1	1	1	1	4	4	2	1

(3) データを伴う応答

・単一データ読み出しの応答

ヘッダ (06H)	機器番号	サブアドレス(20H)	コマンド種別(20H)	データ項目	データ	チェックサム	デリミタ (03H)
1	1	1	1	4	4	2	1

・複数データ読み出しの応答

ヘッダ (06H)	機器番号	サブアドレス(20H)	コマンド種別(24H)	データ項目	データ	チェックサム	デリミタ (03H)
1	1	1	1	4	4×n	2	1

n: データ数

(4) 肯定応答

ヘッダ (06H)	機器番号	チェックサム	デリミタ (03H)
1	1	2	1

(5) 否定応答

ヘッダ (15H)	機器番号	エラー コード	チェック サム	デリミタ (03H)
1	1	1	2	1

ヘッダ　　　：コマンド，応答の始めを表す制御コードで，ASCIIコードを使用します。
書き込みコマンド，読み出しコマンドの場合，STX(02H)固定です。
データを伴う応答，肯定応答の場合，ACK(06H)固定です。
否定応答の場合，NAK(15H)固定です。

機器番号　　：マスターが各々のスレーブを識別するための番号です。
機器番号0～94とグローバルアドレス95で，機器番号0～95(00H～5FH)に20Hを加算したASCIIコード(20H～7FH)を使用します。
95 (7FH)をグローバルアドレスといい，接続されている全てのスレーブに同じコマンドを送りたい時に使います。ただし，応答は返しません。

サブアドレス：20H固定です。

コマンド種別：書き込み，読み出しを識別するためのコードです。

コマンド種別	内 容	説 明
20H	単一データ読み出し	単一データの読み出しを行います。
24H	複数データ読み出し	連続する複数のデータに対して読み出しを行います。(データ数 最大100点)
50H	単一データ書き込み	単一データの書き込みを行います。
54H	複数データ書き込み	連続する複数のデータに対して書き込みを行います。(データ数 最大100点)

複数データ読み出し，複数データ書き込みの注意点

複数データ読み出し，複数データ書き込みを行う場合，スレーブが応答データの送出までに時間が掛かるため，マスターはコマンド送出後，下記のタイムアウト時間を目安に無応答の判定を行ってください。

タイムアウト時間の計算方法

6 ms×データ数+応答時間遅延設定値(*)

(*): 応答時間遅延設定(P.5)を参照してください。

データ項目　：コマンドの対象となるデータ分類です。
4桁の16進数をASCIIコードで表します。
7. 通信コマンド一覧(P.27～36)を参照してください。

データ　　　：書き込みコマンドにより，データ(設定値)の内容が異なります。
4桁の16進数をASCIIコードで表します。
7. 通信コマンド一覧(P.27～36)を参照してください。

チェックサム：通信誤り検出のための，2文字のデータです。
5.3 チェックサムの計算方法(P.9)を参照してください。

デリミタ　　：コマンドの終わりを表す制御コードで，ASCIIコードETX(03H)固定です。

エラーコード：エラーの種類を表し，以下の数値をASCIIコードで表します。

エラーコード	内 容
1(31H)	存在しないコマンドの場合
2(32H)	未使用
3(33H)	設定値の範囲を超えた場合
4(34H)	書き込みできない状態(AT実行中)の場合
5(35H)	キー操作による設定モード中の場合

5.3　チェックサムの計算方法

チェックサムは，コマンドまたはデータの受信誤りを検出するために用います。
マスター側にも，スレーブからの応答データのチェックサムを計算するプログラムを作成して，通信誤りがないことを確認するようにしてください。
チェックサムは，機器番号からチェックサムの前の文字までのASCIIコードを加算し，その合計値の2の補数を16進数で表現した下位2桁をASCIIコード化したものです。
・1の補数は，2進数の"0"と"1"を反転させた数です。
・2 の補数は，1 の補数に"1"を加えた数です。

[チェックサムの計算例]
SV1に600℃(0258H)を書き込む場合の計算例を示します。機器番号を0(20H)とします。

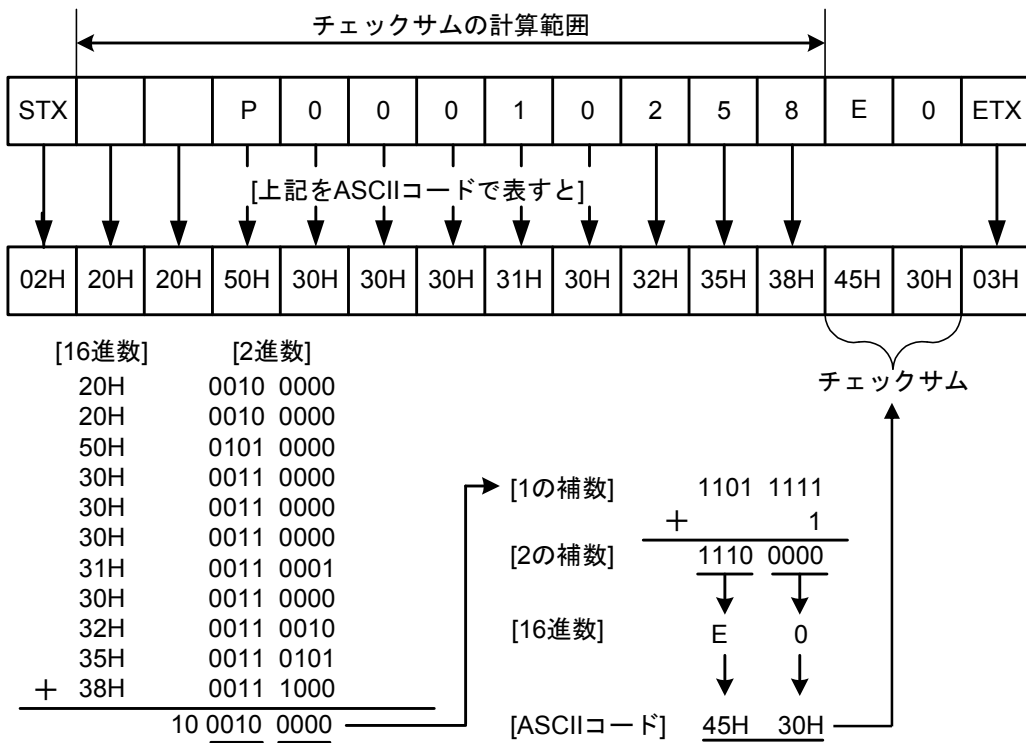



図5.3-1

5.4　コマンド例

コマンド下の数字は，キャラクタ数を表しています。

(1)　機器番号 1，PV の読み出し

・マスター側からの読み出しコマンド

ヘッダ (02H)	機器番号 (21H)	サブアドレス (20H)	コマンド種別 (20H)	データ項目 [0100H] (30H 31H 30H 30H)	チェックサム (44H 45H)	デリミタ (03H)
1	1	1	1	4	2	1

・正常時のスレーブ側の応答[PV=600℃(0258H)の場合]

ヘッダ (06H)	機器番号 (21H)	サブアドレス (20H)	コマンド種別 (20H)	データ項目 [0100H] (30H 31H 30H 30H)	データ [0258H] (30H 32H 35H 38H)	チェックサム (30H 46H)	デリミタ (03H)
1	1	1	1	4	4	2	1

(2)　機器番号 1，SV1 の書き込み

・マスター側からの書き込みコマンド[SV1 に 600℃(0258H)を書き込む場合]

ヘッダ (02H)	機器番号 (21H)	サブアドレス (20H)	コマンド種別 (50H)	データ項目 [0001H] (30H 30H 30H 31H)	データ [0258H] (30H 32H 35H 38H)	チェックサム (44H 46H)	デリミタ (03H)
1	1	1	1	4	4	2	1

・正常時のスレーブ側の応答

ヘッダ (06H)	機器番号 (21H)	チェックサム (44H 46H)	デリミタ (03H)
1	1	2	1

(3)　機器番号 1，SV1 の読み出し

・マスター側からの読み出しコマンド

ヘッダ (02H)	機器番号 (21H)	サブアドレス (20H)	コマンド種別 (20H)	データ項目 [0001H] (30H 30H 30H 31H)	チェックサム (44H 45H)	デリミタ (03H)
1	1	1	1	4	2	1

・正常時のスレーブ側の応答[SV1=600℃(0258H)の場合]

ヘッダ (06H)	機器番号 (21H)	サブアドレス (20H)	コマンド種別 (20H)	データ項目 [0001H] (30H 30H 30H 31H)	データ [0258H] (30H 32H 35H 38H)	チェックサム (30H 46H)	デリミタ (03H)
1	1	1	1	4	4	2	1

(4) 機器番号 1，プログラム・パターンデータの書き込み(複数データ書き込み)

プログラム・パターン設定例

ステップ	1	2	3	4	5
SV(℃)	200	200	300	300	0
時 間	1:00	2:00	0:30	1:00	2:00
ウエイト(℃)	10	0	10	0	0

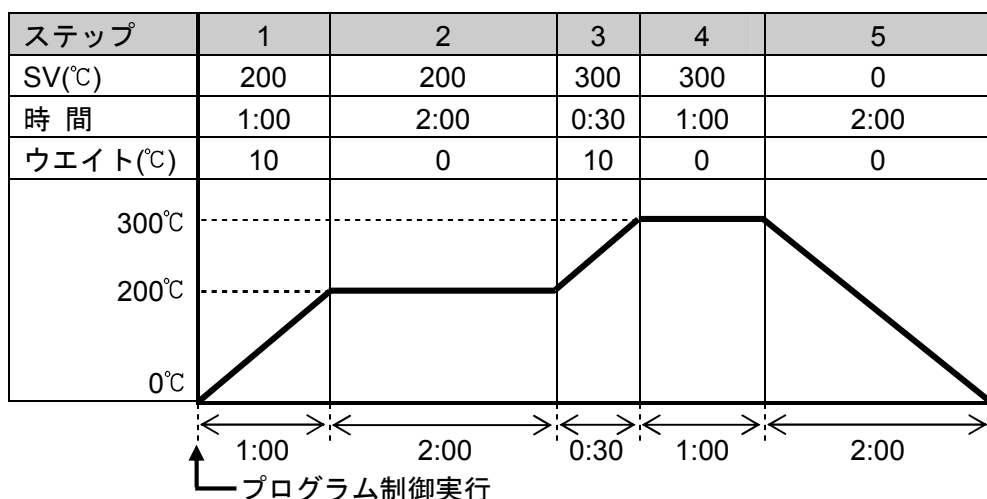



図 5.4-1

上記プログラム・パターンを書き込む場合のコマンドのデータ部は，以下のようになります。

データ　：下表のデータを 16 進数に変換した値

データ項目		データ	データ(16 進数に変換した値)
1000H	ステップ 1 SV 設定	200 ℃	00C8H
1001H	ステップ 1 時間設定	60 分(1:00)	003CH
1002H	ステップ 1 ウエイト設定	10 ℃	000AH
1003H	ステップ 2 SV 設定	200 ℃	00C8H
1004H	ステップ 2 時間設定	120 分(2:00)	0078H
1005H	ステップ 2 ウエイト設定	0 ℃	0000H
1006H	ステップ 3 SV 設定	300 ℃	012CH
1007H	ステップ 3 時間設定	30 分(0:30)	001EH
1008H	ステップ 3 ウエイト設定	10 ℃	000AH
1009H	ステップ 4 SV 設定	300 ℃	012CH
100AH	ステップ 4 時間設定	60 分(1:00)	003CH
100BH	ステップ 4 ウエイト設定	0 ℃	0000H
100CH	ステップ 5 SV 設定	0 ℃	0000H
100DH	ステップ 5 時間設定	120 分(2:00)	0078H
100EH	ステップ 5 ウエイト設定	0 ℃	0000H

・マスター側からの書き込みコマンド(上記プログラム・パターンデータを書き込む場合)

ヘッダ (02H)	機器番号 (21H)	サブアドレス (20H)	コマンド種別 (54H)	データ項目 [1000H] (31H 30H 30H 30H)
1	1	1	1	4

データ [00C8003C000A00C800780000012C001E000A012C003C0000000000780000H] (30H 30H 43H 38H 30H30H 33H 43H ・・・・・・・30H 30H 37H 38H 30H 30H 30H 30H)
60(4×15)

チェックサム (38H 36H)	デリミタ (03H)
2	1

・正常時のスレーブ側の応答

ヘッダ (06H)	機器番号 (21H)	チェックサム (44H 46H)	デリミタ (03H)
1	1	2	1

(5) 機器番号 1，プログラム・パターンデータの読み出し(複数データ読み出し)

・マスター側からの読み出しコマンド[上記プログラム・パターンデータを読み出す場合，データ数 15 (000FH)]

ヘッダ (02H)	機器番号 (21H)	サブアドレス (20H)	コマンド種別 (24H)	データ項目 [1000H] (31H 30H 30H 30H)	読み出しデータ数 15[000FH] (30H 30H 30H 46H)	チェックサム (30H 34H)	デリミタ (03H)
1	1	1	1	4	4	2	1

・正常時のスレーブ側の応答

ヘッダ (06H)	機器番号 (21H)	サブアドレス (20H)	コマンド種別 (24H)	データ項目 [1000H] (31H 30H 30H 30H)
1	1	1	1	4

データ [00C8003C000A00C800780000012C001E000A012C003C0000000000780000H] (30H 30H 43H 38H 30H30H 33H 43H ・・・・・・・30H 30H 37H 38H 30H 30H 30H 30H)
60(4×15)

チェックサム (42H 36H)	デリミタ (03H)
2	1

応答のデータ部は，以下のようになります。

データ項目		データ	データ(16 進数に変換した値)
1000H	ステップ 1 SV 設定	200 ℃	00C8H
1001H	ステップ 1 時間設定	60 分(1:00)	003CH
1002H	ステップ 1 ウエイト設定	10 ℃	000AH
1003H	ステップ 2 SV 設定	200 ℃	00C8H
1004H	ステップ 2 時間設定	120 分(2:00)	0078H
1005H	ステップ 2 ウエイト設定	0 ℃	0000H
1006H	ステップ 3 SV 設定	300 ℃	012CH
1007H	ステップ 3 時間設定	30 分(0:30)	001EH
1008H	ステップ 3 ウエイト設定	10 ℃	000AH
1009H	ステップ 4 SV 設定	300 ℃	012CH
100AH	ステップ 4 時間設定	60 分(1:00)	003CH
100BH	ステップ 4 ウエイト設定	0 ℃	0000H
100CH	ステップ 5 SV 設定	0 ℃	0000H
100DH	ステップ 5 時間設定	120 分(2:00)	0078H
100EH	ステップ 5 ウエイト設定	0 ℃	0000H

6. Modbus プロトコル

6.1　伝送モード

Modbusプロトコルは，2つの伝送モード(ASCIIモード，RTUモード)があり，構造は以下のとおりです。

6.2　ASCII モード

コマンド中の8ビットバイナリデータを上位下位4ビットに分けた16進数(0～9，A～F)をそれぞれASCII文字として送信します。

データ構成　スタートビット：1ビット
データビット　：7ビット(8ビット)選択可能
パリティビット：偶数(無し，奇数)選択可能
ストップビット：1ビット(2ビット)選択可能
エラー検出　：LRC(水平冗長検査)方式
データの通信間隔　：文字間の通信間隔は制限無し

6.2.1　メッセージの構成

ASCII モードのメッセージは，ヘッダ”: [コロン(3AH)]”で始まり，デリミタ”CR[キャリッジリターン(0DH)] +LF[ラインフィード(0AH)]”で終わるように構成されています。
データ部は，最大 2×252 文字。

ヘッダ (:)	スレーブ アドレス	機能 コード	データ	エラーチェック LRC	デリミタ (CR)	デリミタ (LF)

スレーブアドレス: スレーブアドレスは，スレーブ側個々の機器番号で0～95(00H～5FH)の範囲で設定します。
マスター側は，要求メッセージのスレーブアドレスによってスレーブ側を指定します。
スレーブ側は，応答メッセージに自身のスレーブアドレスをセットして，マスター側にどのスレーブが応答しているかを知らせます。
0(00H)をブロードキャストアドレスといい，接続されている全てのスレーブを指定できます。
ただし，スレーブ側は応答を返しません。

機能コード: 機能コードは，スレーブ側に対する動作の種類を指示するコードです。

種　類	機能コード	サブ機能コード	内　容
データ アクセス	03(03H)		スレーブからの単一データまたは複数データ読み出し
	04(04H)		スレーブからの状態読み出し
	06(06H)		スレーブへの単一データ書き込み
	16(10H)		スレーブへの複数データ書き込み
診　断	08(08H)	00	要求メッセージの読み返し
	43(2BH)	14	機器情報の読み出し

機能コードは，スレーブ側がマスター側に応答メッセージを返す時，正常な応答(肯定応答)または何らかのエラー(否定応答)を示すのに用いられます。
肯定応答では，元の機能コードをセットして返します。
否定応答では，元の機能コードの最上位ビットに 1 をセットして返します。
例えば, 機能コードを誤って 13H をセットしてスレーブ側へ要求メッセージを送信した場合, 存在しない機能コードなので最上位ビットに 1 をセットし, 93H として返します。
否定応答では，マスター側にどの種のエラーが発生したかを知らせるため，応答メッセージのデータに下記のような異常コードをセットして返します。

異常コード	内 容
1(01H)	Illegal function(存在しない機能)
2(02H)	Illegal data address(存在しないデータアドレス)
3(03H)	Illegal data value(設定範囲外の値)
17(11H)	神港標準プロトコルのエラーコード 4 と同じです。 [書き込みできない状態(AT 実行中)]
18(12H)	神港標準プロトコルのエラーコード 5 と同じです。 (キー操作による設定モード中)

データ: データは，機能コードにより構成が異なります。
マスター側からの要求メッセージは，データ項目やデータ数，設定データで構成します。
スレーブ側からの応答メッセージは，要求に対するバイト数やデータ，否定応答時は異常コードなどで構成します。
データの有効範囲は，-32768～32767(8000H～7FFFH)です。
7. 通信コマンド一覧(P.27～36)を参照してください。

エラーチェック: 通信誤り検出のための，2文字のデータです。
6.2.2 エラーチェックを参照してください。

6.2.2 エラーチェック

スレーブアドレスからデータの最後までの LRC (水平冗長検査)を計算し, 算出した 8 ビットデータを ASCII 文字 2 文字に変換してデータの後にセットします。

[LRCの計算方法]

① RTUモードでメッセージを作成します。
② スレーブアドレスからデータの最後までを加算し，Xに代入します。
③ Xの補数(ビット反転)をとり，Xに代入します。
④ Xに1を足し，Xに代入します。
⑤ XをLRCとして，データの後にセットします。
⑥ メッセージをASCII文字に変換します。

6.2.3 メッセージ例

コマンド下の数字は，キャラクタ数を表しています。

(1) スレーブアドレス 1，PV の読み出し

・マスター側からの要求メッセージ

ヘッダ	スレーブアドレス	機能コード	データ項目 [0100H]	データ数 [0001H]	エラーチェック LRC	デリミタ CR+LF
(3AH)	(30H 31H)	(30H 33H)	(30H 31H 30H 30H)	(30H 30H 30H 31H)	(46H 41H)	(0DH 0AH)
1	2	2	4	4	2	2

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ[PV=600℃(0258H)の場合]

ヘッダ	スレーブアドレス	機能コード	応答バイト数 [02H]	データ [0258H]	エラーチェック LRC	デリミタ CR+LF
(3AH)	(30H 31H)	(30H 33H)	(30H 32H)	(30H 32H 35H 38H)	(41H 30H)	(0DH 0AH)
1	2	2	2	4	2	2

(2) スレーブアドレス 1，SV1 の書き込み

・マスター側からの要求メッセージ[SV1 を 600℃(0258H)に書き込みする場合]

ヘッダ	スレーブアドレス	機能コード	データ項目 [0001H]	データ [0258H]	エラーチェック LRC	デリミタ CR+LF
(3AH)	(30H 31H)	(30H 36H)	(30H 30H 30H 31H)	(30H 32H 35H 38H)	(39H 45H)	(0DH 0AH)
1	2	2	4	4	2	2

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

ヘッダ	スレーブアドレス	機能コード	データ項目 [0001H]	データ [0258H]	エラーチェック LRC	デリミタ CR+LF
(3AH)	(30H 31H)	(30H 36H)	(30H 30H 30H 31H)	(30H 32H 35H 38H)	(39H 45H)	(0DH 0AH)
1	2	2	4	4	2	2

・異常時のスレーブ側の応答メッセージ(設定範囲外の値を設定した場合)

異常時の応答メッセージは，機能コードの最上位ビットに 1 をセットし，86H(38H 36H)を返します。
エラーの内容として，異常コード 03H(30H 33H 設定範囲外の値)を返します。

ヘッダ	スレーブアドレス	機能コード	異常コード [03H]	エラーチェック LRC	デリミタ CR+LF
(3AH)	(30H 31H)	(38H 36H)	(30H 33H)	(37H 36H)	(0DH 0AH)
1	2	2	2	2	2

(3) スレーブアドレス 1，SV1 の読み出し

・マスター側からの要求メッセージ

ヘッダ	スレーブアドレス	機能コード	データ項目 [0001H]	データ数 [0001H]	エラーチェック LRC	デリミタ CR+LF
(3AH)	(30H 31H)	(30H 33H)	(30H 30H 30H 31H)	(30H 30H 30H 31H)	(46H 41H)	(0DH 0AH)
1	2	2	4	4	2	2

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ[SV1=600℃(0258H)の場合]

ヘッダ	スレーブアドレス	機能コード	応答バイト数 [02H]	データ [0258H]	エラーチェック LRC	デリミタ CR+LF
(3AH)	(30H 31H)	(30H 33H)	(30H 32H)	(30H 32H 35H 38H)	(41H 30H)	(0DH 0AH)
1	2	2	2	4	2	2

・異常時のスレーブ側の応答メッセージ(データ項目を間違えた場合)

異常時の応答メッセージは，機能コードの最上位ビットに 1 をセットし，83H(38H 33H)を返します。
エラーの内容として，異常コード 02H(30H 32H 存在しないデータアドレス)を返します。

ヘッダ	スレーブアドレス	機能コード	異常コード [02H]	エラーチェック LRC	デリミタ CR+LF
(3AH)	(30H 31H)	(38H 33H)	(30H 32H)	(37H 41H)	(0DH 0AH)
1	2	2	2	2	2

(4) スレーブアドレス 1，プログラム・パターンデータの書き込み(複数データ書き込み)

プログラム・パターン設定例

ステップ	1	2	3	4	5
SV(℃)	200	200	300	300	0
時 間	1:00	2:00	0:30	1:00	2:00
ウエイト(℃)	10	0	10	0	0

300℃
200℃
0℃
1:00 2:00 0:30 1:00 2:00
プログラム制御実行

図 6.2.3-1

上記プログラム・パターンを書き込む場合のメッセージのデータ部は，以下のようになります。

データ数 ：15(000FH)
バイト数 ：30(1EH)
データ ：下表のデータを 16 進数に変換した値

データ項目		データ	データ(16 進数に変換した値)
1000H	ステップ 1 SV 設定	200 ℃	00C8H
1001H	ステップ 1 時間設定	60 分(1:00)	003CH
1002H	ステップ 1 ウエイト設定	10 ℃	000AH
1003H	ステップ 2 SV 設定	200 ℃	00C8H
1004H	ステップ 2 時間設定	120 分(2:00)	0078H
1005H	ステップ 2 ウエイト設定	0 ℃	0000H
1006H	ステップ 3 SV 設定	300 ℃	012CH
1007H	ステップ 3 時間設定	30 分(0:30)	001EH
1008H	ステップ 3 ウエイト設定	10 ℃	000AH
1009H	ステップ 4 SV 設定	300 ℃	012CH
100AH	ステップ 4 時間設定	60 分(1:00)	003CH
100BH	ステップ 4 ウエイト設定	0 ℃	0000H
100CH	ステップ 5 SV 設定	0 ℃	0000H
100DH	ステップ 5 時間設定	120 分(2:00)	0078H
100EH	ステップ 5 ウエイト設定	0 ℃	0000H

・マスター側からの要求メッセージ(上記プログラム・パターンデータを書き込む場合)

ヘッダ (3AH)	スレーブアドレス (30H 31H)	機能コード (31H 30H)	データ項目 [1000H] (31H 30H 30H 30H)
1	2	2	4

データ [000F1E00C8003C000A00C800780000012C001E000A012C003C000000000780000H] (30H 30H 30H 46H 31H 45H 30H 30H ・・・・・・30H 30H 37H 38H 30H 30H 30H 30H)
66

エラーチェック LRC (32H 45H)	デリミタ CR+LF (0DH 0AH)
2	2

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

ヘッダ (3AH)	スレーブアドレス (30H 31H)	機能コード (31H 30H)	データ項目 [1000H] (31H 30H 30H 30H)	データ [000FH] (30H 30H 30H 46H)	エラーチェック LRC (44H 30H)	デリミタ CR+LF (0DH 0AH)
1	2	2	4	4	2	2

(5) スレーブアドレス 1，プログラム・パターンデータの読み出し(複数データ読み出し)

・マスター側からの要求メッセージ(上記プログラム・パターンデータを読み出す場合)

ヘッダ (3AH)	スレーブアドレス (30H 31H)	機能コード (30H 33H)	データ項目 [1000H] (31H 30H 30H 30H)	データ数 [000FH] (30H 30H 30H 46H)	エラーチェック LRC (44H 44H)	デリミタ CR+LF (0DH 0AH)
1	2	2	4	4	2	2

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

ヘッダ (3AH)	スレーブアドレス (30H 31H)	機能コード (30H 33H)	応答バイト数 [1EH] (31H 45H)
1	2	2	2

データ [00C8003C000A00C800780000012C001E000A012C003C0000000000780000H] (30H 30H 43H 38H 30H 30H 33H 43H ・・・・・・30H 30H 37H 38H 30H 30H 30H 30H)
60

エラーチェック LRC (35H 41H)	デリミタ CR+LF (0DH 0AH)
2	2

応答メッセージのデータ部は，以下のようになります。

データ項目		データ	データ(16 進数に変換した値)
1000H	ステップ 1 SV 設定	200 ℃	00C8H
1001H	ステップ 1 時間設定	60 分(1:00)	003CH
1002H	ステップ 1 ウエイト設定	10 ℃	000AH
1003H	ステップ 2 SV 設定	200 ℃	00C8H
1004H	ステップ 2 時間設定	120 分(2:00)	0078H
1005H	ステップ 2 ウエイト設定	0 ℃	0000H
1006H	ステップ 3 SV 設定	300 ℃	012CH
1007H	ステップ 3 時間設定	30 分(0:30)	001EH
1008H	ステップ 3 ウエイト設定	10 ℃	000AH
1009H	ステップ 4 SV 設定	300 ℃	012CH
100AH	ステップ 4 時間設定	60 分(1:00)	003CH
100BH	ステップ 4 ウエイト設定	0 ℃	0000H
100CH	ステップ 5 SV 設定	0 ℃	0000H
100DH	ステップ 5 時間設定	120 分(2:00)	0078H
100EH	ステップ 5 ウエイト設定	0 ℃	0000H

6.3 RTUモード

コマンド中の8ビットバイナリデータをそのまま送信します。

データ構成　スタートビット：1ビット
　　　　　　データビット　：8ビット
　　　　　　パリティビット：無し(偶数，奇数)選択可能
　　　　　　ストップビット：1ビット(2ビット)選択可能
エラー検出　　　　　　　　：CRC-16(周期冗長検査)方式
データの通信間隔　　　　　：1.5 文字伝送時間以下(通信速度が，9600 bps, 19200 bps の場合，1.5 文字伝送時間，38400 bps の場合，750 μs)
1 つのメッセージを構成するデータの通信間隔は，最大 1.5 文字伝送時間以上長くならないよう連続して送信するようにしてください。
上記時間より長い場合，マスター側からの送信が終了したものと判断し，通信エラーとなり応答を返しません。

6.3.1 メッセージの構成

RTU モードのメッセージは，3.5 文字伝送時間以上のアイドル後に始まり，3.5 文字伝送時間以上のアイドル経過で終わるように構成されています。(通信速度が，9600 bps, 19200 bps の場合，3.5 文字伝送時間，38400 bps の場合，1750 ms)

データ部は，最大 252 バイト。

アイドル 3.5 文字	スレーブ アドレス	機能 コード	データ	エラーチェック CRC-16	アイドル 3.5 文字

スレーブアドレス: スレーブアドレスは，スレーブ側個々の機器番号で0～95(00H～5FH)の範囲で設定します。
マスター側は，要求メッセージのスレーブアドレスによってスレーブ側を指定します。
スレーブ側は，応答メッセージに自身のスレーブアドレスをセットして，マスター側にどのスレーブが応答しているかを知らせます。
0(00H)をブロードキャストアドレスといい，接続されている全てのスレーブを指定できます。
ただし，スレーブ側は応答を返しません。

機能コード: 機能コードは，スレーブ側に対する動作の種類を指示するコードです。

種 類	機能コード	サブ機能コード	内 容
データアクセス	03(03H)		スレーブからの単一データまたは複数データ読み出し
	04(04H)		スレーブからの状態読み出し
	06(06H)		スレーブへの単一データ書き込み
	16(10H)		スレーブへの複数データ書き込み
診 断	08(08H)	00	要求メッセージの読み返し
	43(2BH)	14	機器情報の読み出し

機能コードは，スレーブ側がマスター側に応答メッセージを返す時，正常な応答(肯定応答)または何らかのエラー(否定応答)を示すのに用いられます。
肯定応答では，元の機能コードをセットして返します。
否定応答では，元の機能コードの最上位ビットに 1 をセットして返します。
例えば，機能コードを誤って 13H をセットしてスレーブ側へ要求メッセージを送信した場合，存在しない機能コードなので最上位ビットに 1 をセットし，93H として返します。
否定応答では，マスター側にどの種のエラーが発生したかを知らせるため，応答メッセージのデータに下記のような異常コードをセットして返します。

異常コード	内 容
1(01H)	Illegal function(存在しない機能)
2(02H)	Illegal data address(存在しないデータアドレス)
3(03H)	Illegal data value(設定範囲外の値)
17(11H)	神港標準プロトコルのエラーコード 4 と同じです。 [書き込みできない状態(AT 実行中)]
18(12H)	神港標準プロトコルのエラーコード 5 と同じです。 (キー操作による設定モード中)

データ: データは，機能コードにより構成が異なります。
マスター側からの要求メッセージは，データ項目やデータ数，設定データで構成します。
スレーブ側からの応答メッセージは，要求に対するバイト数やデータ，否定応答時は異常コードなどで構成します。
データの有効範囲は，-32768～32767(8000H～7FFFH)です。
7. 通信コマンド一覧(P.27～36)を参照してください。

エラーチェック: 通信誤り検出のための，16ビットデータです。
6.3.2 エラーチェックを参照してください。

6.3.2 エラーチェック

スレーブアドレスからデータの最後までの CRC-16(周期冗長検査)を計算し，算出した 16 ビットデータを下位上位の順にデータの後にセットします。

[CRC-16の計算方法]

CRC-16方式は，送るべき情報を生成多項式で割り，その余りを情報の後ろに付加して送信します。
(生成多項式：$X^{16}+X^{15}+X^{2}+1$)

① CRC-16のデータ(Xとする)を初期化(FFFFH)します。
② 一つ目のデータとXの排他的論理和(XOR)を取り，Xに代入します。
③ Xを右に1ビットシフトし，Xに代入します。
④ シフト結果でキャリーが出れば，③の結果Xと固定値(A001H)でXORを取り，Xに代入します。
　キャリーが出なければ⑤へ進みます。
⑤ 8回シフトするまで，③と④を繰り返します。
⑥ 次のデータとXのXORを取り，Xに代入します。
⑦ ③～⑤を繰り返します。
⑧ 最後のデータまで③～⑤を繰り返します。
⑨ XをCRC-16として，メッセージに下位上位の順にデータの後にセットします。

6.3.3 メッセージ例

コマンド下の数字は，キャラクタ数を表しています。

(1) スレーブアドレス 1，PV の読み出し

・マスター側からの要求メッセージ

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	データ項目	データ数	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(03H)	(0100H)	(0001H)	(85F6H)	3.5 文字
	1	1	2	2	2	

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ[PV=600℃(0258H)の場合]

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	応答バイト数	データ	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(03H)	(02H)	(0258H)	(B8DEH)	3.5 文字
	1	1	1	2	2	

(2) スレーブアドレス 1，SV1 の書き込み

・マスター側からの要求メッセージ[SV1 を 600℃(0258H)に書き込む場合]

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	データ項目	データ	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(06H)	(0001H)	(0258H)	(D890H)	3.5 文字
	1	1	2	2	2	

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	データ項目	データ	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(06H)	(0001H)	(0258H)	(D890H)	3.5 文字
	1	1	2	2	2	

・異常時のスレーブ側の応答メッセージ(設定範囲外の値を設定した場合)
異常時の応答メッセージは，機能コードの最上位ビットに 1 をセットし，86H を返します。
エラーの内容として，異常コード 03H(設定範囲外の値)を返します。

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	異常コード	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(86H)	(03H)	(0261H)	3.5 文字
	1	1	1	2	

(3) スレーブアドレス 1，SV1 の読み出し

・マスター側からの要求メッセージ

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	データ項目	データ数	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(03H)	(0001H)	(0001H)	(D5CAH)	3.5 文字
	1	1	2	2	2	

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ[SV1=600℃(0258H)の場合]

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	応答バイト数	データ	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(03H)	(02H)	(0258H)	(B8DEH)	3.5 文字
	1	1	1	2	2	

・異常時のスレーブ側の応答メッセージ(データ項目を間違えた場合)
異常時の応答メッセージは，機能コードの最上位ビットに 1 をセットし，83H を返します。
エラーの内容として，異常コード 02H(存在しないデータアドレス)を返します。

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	異常コード	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(83H)	(02H)	(C0F1H)	3.5 文字
	1	1	1	2	

(4) スレーブアドレス 1，プログラム・パターンデータの書き込み(複数データ書き込み)

プログラム・パターン設定例

ステップ	1	2	3	4	5
SV(℃)	200	200	300	300	0
時 間	1:00	2:00	0:30	1:00	2:00
ウエイト(℃)	10	0	10	0	0

図 6.3.3-1

上記プログラム・パターンを書き込む場合のメッセージのデータ部は，以下のようになります。

データ数 ：15(000FH)

バイト数 ：30(1EH)

データ ：下表のデータを 16 進数に変換した値

データ項目		データ	データ(16 進数に変換した値)
1000H	ステップ 1 SV 設定	200 ℃	00C8H
1001H	ステップ 1 時間設定	60 分(1:00)	003CH
1002H	ステップ 1 ウエイト設定	10 ℃	000AH
1003H	ステップ 2 SV 設定	200 ℃	00C8H
1004H	ステップ 2 時間設定	120 分(2:00)	0078H
1005H	ステップ 2 ウエイト設定	0 ℃	0000H
1006H	ステップ 3 SV 設定	300 ℃	012CH
1007H	ステップ 3 時間設定	30 分(0:30)	001EH
1008H	ステップ 3 ウエイト設定	10 ℃	000AH
1009H	ステップ 4 SV 設定	300 ℃	012CH
100AH	ステップ 4 時間設定	60 分(1:00)	003CH
100BH	ステップ 4 ウエイト設定	0 ℃	0000H
100CH	ステップ 5 SV 設定	0 ℃	0000H
100DH	ステップ 5 時間設定	120 分(2:00)	0078H
100EH	ステップ 5 ウエイト設定	0 ℃	0000H

・マスター側からの要求メッセージ(上記プログラム・パターンデータを書き込む場合)

アイドル 3.5 文字	スレーブアドレス (01H)	機能コード (10H)	データ項目 (1000H)
	1	1	2

データ (000F1E00C8003C000A00C800780000012C001E000A012C003C0000000000780000H)
33

エラーチェック CRC-16 (13EEH)	アイドル 3.5 文字
2	

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	データ項目	データ	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(10H)	(1000H)	(000FH)	(84CDH)	3.5 文字
	1	1	2	2	2	

(5) スレーブアドレス 1，プログラム・パターンデータの読み出し(複数データ読み出し)

・マスター側からの要求メッセージ(上記プログラム・パターンデータを読み出す場合)

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	データ項目	データ数	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(03H)	(1000H)	(000FH)	(010EH)	3.5 文字
	1	1	2	2	2	

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	応答バイト数
3.5 文字	(01H)	(03H)	(1EH)
	1	1	1

データ
(00C8003C000A00C800780000012C001E000A012C003C0000000000780000H)
30

エラーチェック CRC-16	アイドル
(F340H)	3.5 文字
2	

応答メッセージのデータ部は，以下のようになります。

データ項目		データ	データ(16 進数に変換した値)
1000H	ステップ 1 SV 設定	200 ℃	00C8H
1001H	ステップ 1 時間設定	60 分(1:00)	003CH
1002H	ステップ 1 ウエイト設定	10 ℃	000AH
1003H	ステップ 2 SV 設定	200 ℃	00C8H
1004H	ステップ 2 時間設定	120 分(2:00)	0078H
1005H	ステップ 2 ウエイト設定	0 ℃	0000H
1006H	ステップ 3 SV 設定	300 ℃	012CH
1007H	ステップ 3 時間設定	30 分(0:30)	001EH
1008H	ステップ 3 ウエイト設定	10 ℃	000AH
1009H	ステップ 4 SV 設定	300 ℃	012CH
100AH	ステップ 4 時間設定	60 分(1:00)	003CH
100BH	ステップ 4 ウエイト設定	0 ℃	0000H
100CH	ステップ 5 SV 設定	0 ℃	0000H
100DH	ステップ 5 時間設定	120 分(2:00)	0078H
100EH	ステップ 5 ウエイト設定	0 ℃	0000H

6.4　診断機能

Modbusプロトコルには，以下の診断機能があります。

・要求メッセージの読み返し

・機器識別情報の読み出し

6.4.1　メッセージの構成

ASCIIモード

ヘッダ (:)	スレーブ アドレス	機能 コード	データ	エラーチェック LRC	デリミタ (CR)	デリミタ (LF)

RTUモード

アイドル 3.5 文字	スレーブ アドレス	機能 コード	データ	エラーチェック CRC-16	アイドル 3.5 文字

スレーブアドレス: スレーブアドレスは，スレーブ側個々の機器番号で1～95(01H～5FH)の範囲で設定します。
マスター側は，要求メッセージのスレーブアドレスによってスレーブ側を指定します。
スレーブ側は，応答メッセージに自身のスレーブアドレスをセットして，マスター側にどのスレーブが応答しているかを知らせます。
ブロードキャストアドレス[0(00H)]の場合，診断機能は働きません。

機能コード: 機能コードは，スレーブ側に対する動作の種類を指示するコードです。

種 類	機能コード	サブ機能コード	内 容
診 断	08(08H)	00(0000H)	要求メッセージの読み返し
	43(2BH)	14(0EH)	機器識別情報の読み出し

機能コードは，スレーブ側がマスター側に応答メッセージを返す時，正常な応答(肯定応答)または何らかのエラー(否定応答)を示すのに用いられます。
肯定応答では，元の機能コードをセットして返します。
否定応答では，元の機能コードの最上位ビットに 1 をセットして返します。
例えば, サブ機能コードを誤って 0FH をセットしてスレーブ側へ要求メッセージを送信した場合，存在しないサブ機能コードなので最上位ビットに 1 をセットし，ABH として返します。
否定応答では，マスター側にどの種のエラーが発生したかを知らせるため，応答メッセージのデータに下記のような異常コードをセットして返します。

異常コード	内 容
1(01H)	Illegal function(存在しない機能) サブ機能コードが間違っている。
2(02H)	Illegal data address(存在しないデータアドレス) 機能コード 43 の場合，Object ID が 00, 01, 02 以外。
3(03H)	Illegal data value(設定範囲外の値) 機能コード 08 の場合，データが 1 未満または 100 を超えた。 機能コード 43 の場合，Read Device ID code が 01, 04 以外。

データ: 機能コードにより構成が異なります。
機能コード08(08H)の場合，マスター側からの要求メッセージは，サブ機能コード2バイト(0000H)およびデータn×2バイトで構成します[n: データ数(最大100)]。
スレーブ側からの応答メッセージは，正常な場合，要求メッセージと同じです。

機能コード	1バイト	08H
サブ機能コード	1バイト	0000H固定
データ	n×2バイト	任意値(最大100)

機能コード43(2BH)の場合，マスター側からの要求メッセージは，サブ機能コード14(0EH)，Read Device ID codeおよびObject IDで構成します。

機能コード	1バイト	2BH	
サブ機能コード(MEIタイプ)	1バイト	0EH	
Read Device ID code (Basicカテゴリに対応)	1バイト	01/04H	
Object ID	1バイト	00	ベンダーネーム SHINKO TECHNOS CO., LTD.
		01	プロダクトコード(形名) (例) BCS2R00-00
		02	バージョン(D番号, T番号, MP番号) (例) Dxx-xxxx-xx, MPxxxx-xx

スレーブ側からの応答メッセージは，要求に対するサブ機能コード14(0EH)，Read Device ID codeおよびObject ID，否定応答時は異常コードなどで構成します。

機能コード		1バイト	2BH
サブ機能コード(MEIタイプ)		1バイト	0EH
データ	Read Device ID code	1バイト	01/04H
	Conformity level	1バイト	01/81H
	More Follows	1バイト	00/FFH
	Next Object ID	1バイト	Object ID number
	Number of Objects	1バイト	
	List of Object ID	1バイト	
	List of Object length	1バイト	
	List of Object value	Object length	

エラーチェック: 通信誤り検出のための，16ビットデータです。
6.2.2 エラーチェック(P.14)，6.3.2 エラーチェック(P.19)を参照してください。

6.4.2 メッセージ例

RTU モードでのメッセージ例を，以下に示します。
コマンド下の数字は，キャラクタ数を表しています。

(1) スレーブアドレス 1，要求メッセージの読み返し

・マスター側からの要求メッセージ[テストデータ 200(00C8H), 60(003CH), 10(000AH)の場合]

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	サブ機能コード	データ	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(08H)	(0000H)	(00C8003C000AH)	(E7D9H)	3.5 文字
	1	1	2	n×2	2	

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ(同じメッセージを返します)

アイドル	スレーブアドレス	機能コード	サブ機能コード	データ	エラーチェック CRC-16	アイドル
3.5 文字	(01H)	(08H)	(0000H)	(00C8003C000AH)	(E7D9H)	3.5 文字
	1	1	2	n×2	2	

(2) スレーブアドレス 1，機器識別情報(ベンダーネーム)の読み出し

・マスター側からの要求メッセージ

アイドル 3.5 文字	スレーブアドレス (01H)	機能コード (2BH)	サブ機能コード (0EH)	データ (0400H)	エラーチェック CRC-16 (7327H)	アイドル 3.5 文字
	1	1	1	2	2	

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ(SHINKO TECHNOS CO., LTD.)

アイドル 3.5 文字	スレーブアドレス (01H)	機能コード (2BH)	サブ機能コード (0EH)
	1	1	1

データ (048100000100185348494E4B4F20544543484E4F5320434F2E2C204C54442EH)
31

エラーチェック CRC-16 (1C54H)	アイドル 3.5 文字
2	

応答メッセージのデータ部は，以下のようになります。

データ			
	Read Device ID code	1バイト	04H
	Conformity level	1バイト	81H
	More Follows	1バイト	00H
	Next Object ID	1バイト	00H
	Number of Objects	1バイト	01H
	List of Object ID	1バイト	00H
	List of Object length	1バイト	24(18H)
	List of Object value	Object length	S(53H)
			H(48H)
			I(49H)
			N(4EH)
			K(4BH)
			O(4FH)
			(20H)
			T(54H)
			E(45H)
			C(43H)
			H(48H)
			N(4EH)
			O(4FH)
			S(53H)
			(20H)
			C(43H)
			O(4FH)
			.(2EH)
			,(2CH)
			(20H)
			L(4CH)
			T(54H)
			D(44H)
			.(2EH)

(3) スレーブアドレス 1，機器識別情報(プロダクトコード)の読み出し

・マスター側からの要求メッセージ

アイドル 3.5 文字	スレーブアドレス (01H)	機能コード (2BH)	サブ機能コード (0EH)	データ (0401H)	エラーチェック CRC-16 (B2E7H)	アイドル 3.5 文字
	1	1	1	2	2	

・正常時のスレーブ側の応答メッセージ(BCD2R00-01 の場合)

アイドル 3.5 文字	スレーブアドレス (01H)	機能コード (2BH)	サブ機能コード (0EH)	データ (0481000001010A424344325230302D3031H)	エラーチェック CRC-16 (FDEEH)	アイドル 3.5 文字
	1	1	1	17	2	

応答メッセージのデータ部は，以下のようになります。

データ	Read Device ID code	1バイト	04H
	Conformity level	1バイト	81H
	More Follows	1バイト	00H
	Next Object ID	1バイト	00H
	Number of Objects	1バイト	01H
	List of Object ID	1バイト	01H
	List of Object length	1バイト	10(0AH)
	List of Object value	Object length	B(42H)
			C(43H)
			D(44H)
			2(32H)
			R(52H)
			0(30H)
			0(30H)
			-(2DH)
			0(30H)
			1(31H)

・異常時のスレーブ側の応答メッセージ[サブ機能コード(MEI タイプ)を間違えた場合]

異常時の応答メッセージは，機能コードの最上位ビットに 1 をセットし，ABH を返します。
エラーの内容として，異常コード 01H(存在しない機能)を返します。

アイドル 3.5 文字	スレーブアドレス (01H)	機能コード (ABH)	異常コード (01H)	エラーチェック CRC-16 (9EF0H)	アイドル 3.5 文字
	1	1	1	2	

7. 通信コマンド一覧

単一/複数データ読み出し/書き込みコマンド

神港標準 コマンド種別	Modbus 機能コード	データ項目		データ
20/24/50/54H	03/06/10H	0001H	SV1 設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0002H	入力種類選択	0000H：K -200～1370 ℃ 0001H：K -200.0～400.0 ℃ 0002H：J -200～1000 ℃ 0003H：R 0～1760 ℃ 0004H：S 0～1760 ℃ 0005H：B 0～1820 ℃ 0006H：E -200～800 ℃ 0007H：T -200.0～400.0 ℃ 0008H：N -200～1300 ℃ 0009H：PL-Ⅱ 0～1390 ℃ 000AH：C(W/Re5-26) 0～2315 ℃ 000BH：Pt100 -200.0～850.0 ℃ 000CH：JPt100 -200.0～500.0 ℃ 000DH：Pt100 -200～850 ℃ 000EH：JPt100 -200～500 ℃ 000FH：K -328～2498 ℉ 0010H：K -328.0～752.0 ℉ 0011H：J -328～1832 ℉ 0012H：R 32～3200 ℉ 0013H：S 32～3200 ℉ 0014H：B 32～3308 ℉ 0015H：E -328～1472 ℉ 0016H：T -328.0～752.0 ℉ 0017H：N -328～2372 ℉ 0018H：PL-Ⅱ 32～2534 ℉ 0019H：C(W/Re5-26) 32～4199 ℉ 001AH：Pt100 -328.0～1562.0 ℉ 001BH：JPt100 -328.0～932.0 ℉ 001CH：Pt100 -328～1562 ℉ 001DH：JPt100 -328～932 ℉ 001EH：4～20 mA DC -2000～10000 001FH：0～20 mA DC -2000～10000 0020H：0～1 V DC -2000～10000 0021H：0～5 V DC -2000～10000 0022H：1～5 V DC -2000～10000 0023H：0～10 V DC -2000～10000
20/24/50/54H	03/06/10H	0003H	スケーリング上限設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0004H	スケーリング下限設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0005H	小数点位置選択	0000H：小数点無し 0001H：小数点以下 1 桁 0002H：小数点以下 2 桁 0003H：小数点以下 3 桁

神港標準 コマンド種別	Modbus 機能コード	データ項目		データ
20/24/50/54H	03/06/10H	0006H	イベント出力 EV1 割付選択(*1)	0000H ：動作無し 0001H ：警報出力 上限警報 0002H ：警報出力 下限警報 0003H ：警報出力 上下限警報 0004H ：警報出力 上下限個別警報 0005H ：警報出力 上下限範囲警報 0006H ：警報出力 上下限範囲個別警報 0007H ：警報出力 絶対値上限警報 0008H ：警報出力 絶対値下限警報 0009H ：警報出力 待機付き上限警報 000AH ：警報出力 待機付き下限警報 000BH ：警報出力 待機付き上下限警報 000CH ：警報出力 待機付き上下限個別警報 000DH ：ヒータ断線警報出力 000EH ：ループ異常警報出力 000FH ：タイムシグナル出力 0010H ：AT 中出力 0011H ：パターンエンド出力 0012H ：通信コマンドによる出力
20/24/50/54H	03/06/10H	0007H	イベント出力 EV2 割付選択(*1)	0000H ：動作無し 0001H ：警報出力 上限警報 0002H ：警報出力 下限警報 0003H ：警報出力 上下限警報 0004H ：警報出力 上下限個別警報 0005H ：警報出力 上下限範囲警報 0006H ：警報出力 上下限範囲個別警報 0007H ：警報出力 絶対値上限警報 0008H ：警報出力 絶対値下限警報 0009H ：警報出力 待機付き上限警報 000AH ：警報出力 待機付き下限警報 000BH ：警報出力 待機付き上下限警報 000CH ：警報出力 待機付き上下限個別警報 000DH ：ヒータ断線警報出力 000EH ：ループ異常警報出力 000FH ：タイムシグナル出力 0010H ：AT 中出力 0011H ：パターンエンド出力 0012H ：通信コマンドによる出力 0013H ：加熱冷却制御 リレー接点出力
20/24/50/54H	03/06/10H	0008H	予約(*2)	
:	:	:	:	
20/24/50/54H	03/06/10H	000AH	予約(*2)	

神港標準 コマンド種別	Modbus 機能コード	データ項目		データ
20/24/50/54H	03/06/10H	000BH	伝送出力選択	0000H ：PV 伝送 0001H ：SV 伝送 0002H ：MV 伝送 0003H ：DV 伝送
20/24/50/54H	03/06/10H	000CH	伝送出力上限設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	000DH	伝送出力下限設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	000EH	SV1 設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	000FH	SV2 設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0010H	SV3 設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0011H	SV4 設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0012H	EV1 警報動作点設定(*1)	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0013H	EV1 上限警報動作点設定(*1)	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0014H	EV2 警報動作点設定(*1)	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0015H	EV2 上限警報動作点設定(*1)	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0016H	予約(*2)	
:	:	:	:	
20/24/50/54H	03/06/10H	001BH	予約(*2)	
20/24/50/54H	03/06/10H	001CH	ヒータ断線警報 1 設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	001DH	ヒータ断線警報 2 設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	001EH	ループ異常警報時間設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	001FH	ループ異常警報動作幅設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0020H	イベント入力 DI1 割付選択	0000H ：動作無し 0001H ：設定値メモリ機能 0002H ：制御動作 ON/OFF 切替 0003H ：正/逆動作選択 0004H ：プリセット出力機能 1 ON/OFF 切替 0005H ：プリセット出力機能 2 ON/OFF 切替 0006H ：自動/手動制御切替 0007H ：リモート/ローカル切替 0008H ：プログラム制御 実行/停止切替 0009H ：プログラム制御 ホールド/解除切替 000AH：プログラム制御 アドバンス機能 000BH：積分動作ホールド機能
20/24/50/54H	03/06/10H	0021H	イベント入力 DI2 割付選択	イベント入力 DI1 割付選択と同じ
20/24/50/54H	03/06/10H	0022H	予約(*2)	
20/24/50/54H	03/06/10H	0023H	予約(*2)	
20/24/50/54H	03/06/10H	0024H	EV1 警報 0 設定有効/無効選択	0000H ：無効 0001H ：有効
20/24/50/54H	03/06/10H	0025H	EV1 警報動作すきま設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0026H	EV1 警報動作遅延タイマ設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	0027H	EV1 警報動作励磁/非励磁選択	0000H ：励磁 0001H ：非励磁
20/24/50/54H	03/06/10H	0028H	EV2 警報 0 設定有効/無効選択	0000H ：無効 0001H ：有効
20/24/50/54H	03/06/10H	0029H	EV2 警報動作すきま設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	002AH	EV2 警報動作遅延タイマ設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	002BH	EV2 警報動作励磁/非励磁選択	0000H ：励磁 0001H ：非励磁

神港標準 コマンド種別	Modbus 機能コード	データ項目		データ
20/24/50/54H	03/06/10H	002CH	予約(*2)	
:	:	:	:	
20/24/50/54H	03/06/10H	003BH	予約(*2)	
20/24/50/54H	03/06/10H	003CH	OUT1 比例帯設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	003DH	積分時間設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	003EH	微分時間設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	003FH	ARW 設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	0040H	手動リセット設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0041H	OUT1 比例周期設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	0042H	OUT1 ON/OFF 動作すきま設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0043H	OUT1 上限設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	0044H	OUT1 下限設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	0045H	OUT1 変化率リミット設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	0046H	OUT2 動作選択	0000H ：空冷 0001H ：油冷 0002H ：水冷
20/24/50/54H	03/06/10H	0047H	OUT2 比例帯設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0048H	OUT2 比例周期設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	0049H	OUT2 ON/OFF 動作すきま設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	004AH	OUT2 上限設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	004BH	OUT2 下限設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	004CH	オーバラップ/デッドバンド設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	004DH	正/逆動作選択	0000H ：逆動作 0001H ：正動作
20/24/50/54H	03/06/10H	004EH	設定値ロック選択	0000H ：ロック解除 0001H ：ロック 1 0002H:：ロック 2 0003H ：ロック 3 0004H ：ロック 4 0005H ：ロック 5
20/24/50/54H	03/06/10H	004FH	センサ補正係数設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0050H	センサ補正設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0051H	PV フィルタ時定数設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0052H	応答時間遅延設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	0053H	SVTC バイアス設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0054H	外部設定入力上限設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0055H	外部設定入力下限設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0056H	リモートバイアス設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0057H	SV 上昇率/下降率スタート方式選択	0000H ：SV スタート 0001H ：PV スタート
20/24/50/54H	03/06/10H	0058H	SV 上昇率設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0059H	SV 下降率設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	005AH	制御出力 OFF 時表示選択	0000H ：OFF 表示 0001H ：無表示 0002H ：PV 表示 0003H ：PV 表示警報出力有効
20/24/50/54H	03/06/10H	005BH	AT バイアス設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	005CH	入力異常時出力状態選択	0000H ：出力 OFF 0001H ：出力 ON
20/24/50/54H	03/06/10H	005DH	自動/手動制御復帰選択	0000H ：自動制御 0001H ：手動制御

神港標準 コマンド種別	Modbus 機能コード	データ項目		データ
20/24/50/54H	03/06/10H	005EH	表示時間設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	005FH	OUT1 操作量プリセット値設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0060H	OUT2 操作量プリセット値設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0061H	予約(*2)	
:	:	:	:	
20/24/50/54H	03/06/10H	006CH	予約(*2)	
20/24/50/54H	03/06/10H	006DH	ステップ時間単位選択	0000H ：時:分 0001H ：分:秒
20/24/50/54H	03/06/10H	006EH	停電復帰動作選択	0000H ：停電復帰後停止 0001H ：停電復帰後継続 0002H ：停電復帰後一時停止
20/24/50/54H	03/06/10H	006FH	運転開始温度設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	0070H	プログラム制御スタート方式選択	0000H ：PV スタート 0001H ：PVR スタート 0002H ：SV スタート
20/24/50/54H	03/06/10H	0071H	リピート回数設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	0072H	TS1 出力ステップ番号設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	0073H	TS1 OFF 時間設定(*12)	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	0074H	TS1 ON 時間設定(*12)	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	0075H	TS2 出力ステップ番号設定	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	0076H	TS2 OFF 時間設定(*12)	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	0077H	TS2 ON 時間設定(*12)	設定値
20/24/50/54H	03/06/10H	0078H	予約(*2)	
:	:	:	:	
20/24/50/54H	03/06/10H	008CH	予約(*2)	
20/24/50/54H	03/06/10H	008DH	未使用(*3)	
:	:	:	:	
20/24/50/54H	03/06/10H	00DFH	未使用(*3)	

単一データ読み出し/書き込みコマンド

神港標準 コマンド種別	Modbus 機能コード	データ項目		データ
20/50H	03/06H	00E0H	OUT/OFF キー機能選択	0000H ：制御出力 OFF 機能 0001H ：自動/手動制御機能 0002H ：プログラム制御機能
20/50H	03/06H	00E1H	リモート/ローカル切替	0000H ：ローカル 0001H ：リモート
20/50H	03/06H	00E2H	制御出力 OFF 選択 自動/手動制御選択 プログラム制御実行/停止選択	制御出力 OFF 機能を選択した場合 0000H ：制御出力 ON 0001H ：制御出力 OFF 自動/手動制御機能を選択した場合 0000H ：自動制御 0001H ：手動制御 プログラム制御機能を選択した場合 0000H ：プログラム制御停止 0001H ：プログラム制御実行
20/50H	03/06H	00E3H	プログラム制御ホールド/解除選択	0000H ：解除 0001H ：ホールド
20/50H	03/06H	00E4H	通信コマンドによる出力設定	B0 EV1 出力 0：OFF, 1：ON B1 EV2 出力 0：OFF, 1：ON
20/50H	03/06H	00E5H	手動制御 MV 設定(*4)	設定値
20/50H	03/06H	00E6H	AT/オートリセット実行/解除選択	0000H ：AT/立ち上げ AT/オートリセット解除 0001H ：AT/オートリセット実行 0002H ：立ち上げ AT 実行
20/50H	03/06H	00E7H	調節計/簡易変換器機能選択	0000H ：調節計 0001H ：簡易変換器
20/50H	03/06H	00E8H	AT ゲイン設定	設定値，小数点は省略

単一データ書き込みコマンド

神港標準 コマンド種別	Modbus 機能コード	データ項目		データ
50H	06H	00E9H	プログラム制御アドバンス実行(*5)	0001H ：アドバンス実行
50H	06H	00EAH	未使用(*3)	
:	:	:	:	
50H	06H	00FDH	未使用(*3)	
50H	06H	00FEH	データクリア(*6)	1234H ：データクリア実行
50H	06H	00FFH	キー操作変更フラグクリア(*7)	0001H ：キー操作変更フラグクリア

読み出しコマンド

神港標準 コマンド種別	Modbus 機能コード	データ項目		データ
20/24H	03/04H	0100H	PV	読み出し値，小数点は省略
20/24H	03/04H	0101H	OUT1 MV	読み出し値，小数点は省略
20/24H	03/04H	0102H	OUT2 MV	読み出し値，小数点は省略
20/24H	03/04H	0103H	現在の SV	読み出し値，小数点は省略
20/24H	03/04H	0104H	設定値メモリ番号	読み出し値
20/24H	03/04H	0105H	プログラム制御運転時の 残時間	読み出し値
20/24H	03/04H	0106H	予約(*2)	
20/24H	03/04H	0107H	プログラム制御運転時の ステップ番号	読み出し値
20/24H	03/04H	0108H	プログラム制御運転時の リピート回数	読み出し値
20/24H	03/04H	0109H	CT1 電流値	読み出し値，小数点は省略
20/24H	03/04H	010AH	CT2 電流値	読み出し値，小数点は省略
20/24H	03/04H	010BH	予約(*2)	
20/24H	03/04H	010CH	キー操作変更項目	キー操作で変更したデータ項目
20/24H	03/04H	010DH	状態フラグ 1	B0 OUT1 出力 0：OFF 1：ON B1 OUT2 出力 0：OFF 1：ON B2 EV1 出力 0：OFF 1：ON B3 EV2 出力 0：OFF 1：ON B4 予約 ： B8 予約 B9 AT/オートリセット，立ち上げ AT 実行/停止 0：停止 1：実行 B10 AT/オートリセット，立ち上げ AT 動作 0：AT/オートリセット 1：立ち上げ AT B11 ヒータ断線警報 0：OFF 1：ON B12 ループ異常警報 0：OFF 1：ON B13 オーバスケール 0：OFF 1：ON B14 アンダスケール 0：OFF 1：ON B15 キー操作変更有無 0：無し 1：有り
20/24H	03/04H	010EH	状態フラグ 2	B0 DI1 入力 0：OFF 1：ON B1 DI2 入力 0：OFF 1：ON B2 予約 B3 予約 B4 未使用 常に 0 B5 運転状態 1 (プログラム制御) 0：スタンバイ 1：プログラム制御実行 B6 運転状態 2 (定値制御) 0：PV/SV 表示 1：設定モード B7 ウォームアップ 0：終了 1：実行中 B8 USB 接続 0：通常接続 1：USB 接続 B9 制御出力 OFF (定値制御) 0：制御出力 ON 1：制御出力 OFF B10 自動/手動制御 0：自動制御 1：手動制御 B11 制御モード 0：定値制御 1：プログラム制御 B12 プログラム制御 0：スタンバイ 1：実行 B13 ウエイト機能 0：OFF 1：ON B14 ホールド機能 0：OFF 1：ON B15 パターンエンド機能 0：OFF 1：ON

神港標準 コマンド種別	Modbus 機能コード	データ項目		データ
20/24H	03/04H	010FH	エラー状態 フラグ 1(*8)	B0　エラー01　0：OFF　1：ON B1　エラー02　0：OFF　1：ON B2　予約 B3　予約 B4　エラー05　0：OFF　1：ON B5　エラー06　0：OFF　1：ON B6　エラー07　0：OFF　1：ON B7　予約 B8　予約 B9　エラー10　0：OFF　1：ON B10　予約 ： B15　予約
20/24H	03/04H	0110H	エラー状態 フラグ 2(*8)	B0　予約 B1　予約 B2　予約 B3　エラー20　0：OFF　1：ON B4　予約 ： B15　予約
20/24H	03/04H	0112H	計器の 形名情報 1	B0　イベント入力有効/無効 0：無効　1：有効 B1　イベント出力 EV2 有効/無効 0：無効　1：有効 B2　予約 ： B4　予約 B5　ヒータ断線警報出力の有効/無効 0：無効　1：有効 B6　ヒータ断線警報出力の定格電流値 0：20.0 A　1：100.0 A B7　シリアル通信の有効/無効 0：無効　1：有効 B8　加熱冷却制御の有効/無効 0：無効　1：有効 B9　伝送出力機能の有効/無効 0：無効　1：有効 B10　外部設定入力の有効/無効 0：無効　1：有効 B11　絶縁電源出力の有効/無効 0：無効　1：有効 B12～B15　未使用　常に 0
20/24H	03/04H	0113H	計器の 形名情報 2	B0～B2　形名　0：xxD 1：xxR(縦型) 2：xxM 3：xxS 4：xxL 5：xxR(横型) B3～B4　OUT1 出力形態　0：R(リレー接点) 1：S(無接点電圧) 2：A(直流電流) B5～B6　OUT2 出力形態　0：DR(リレー接点) 1：DS(無接点電圧) 2：DA(直流電流) B7～B15　未使用　常に 0

単一/複数データ読み出し/書き込みコマンド(プログラム制御用)

神港標準 コマンド種別	Modbus 機能コード	データ項目(*9)		データ
20/24/50/54H	03/06/10H	1000H	ステップ 1 SV 設定(*10)	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1001H	ステップ 1 時間設定(*12)	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1002H	ステップ 1 ウエイト設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1003H	ステップ 2 SV 設定(*11)	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1004H	ステップ 2 時間設定(*12)	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1005H	ステップ 2 ウエイト設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1006H	ステップ 3 SV 設定(*11)	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1007H	ステップ 3 時間設定(*12)	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1008H	ステップ 3 ウエイト設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1009H	ステップ 4 SV 設定(*11)	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	100AH	ステップ 4 時間設定(*12)	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	100BH	ステップ 4 ウエイト設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	100CH	ステップ 5 SV 設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	100DH	ステップ 5 時間設定(*12)	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	100EH	ステップ 5 ウエイト設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	100FH	ステップ 6 SV 設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1010H	ステップ 6 時間設定(*12)	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1011H	ステップ 6 ウエイト設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1012H	ステップ 7 SV 設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1013H	ステップ 7 時間設定(*12)	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1014H	ステップ 7 ウエイト設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1015H	ステップ 8 SV 設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1016H	ステップ 8 時間設定(*12)	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1017H	ステップ 8 ウエイト設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1018H	ステップ 9 SV 設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	1019H	ステップ 9 時間設定(*12)	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	101AH	ステップ 9 ウエイト設定	設定値，小数点は省略
20/24/50/54H	03/06/10H	101BH	予約(*2)	
:	:	:	:	
20/24/50/54H	03/06/10H	102FH	予約(*2)	

(*1): イベント出力 EV1, EV2 割付選択(0006H, 0007H)で動作を変更した場合，EV1 警報動作点設定(0012H)，EV2 警報動作点設定(0014H)などの項目が工場出荷初期値に戻ります。初期化される項目については，7.5 設定変更による初期化項目について(P.40)を参照してください。

(*2): 予約項目は，単一/複数データ読み出しを行うと，肯定応答(データは 0)を返します。
単一/複数データ書き込みを行うと，データを破棄し，肯定応答を返します。

(*3): 未使用項目に，単一/複数データ読み出し/書き込みを行うと，エラーコード 1(31H)(神港標準プロトコル)または異常コード 2(02H)(Modbus プロトコル)を返します。

(*4): 手動制御 MV 設定(00E5H)は，以下の書き込みを行うと，エラーコード 3(33H)(神港標準プロトコル)または異常コード 3(03H)(Modbus プロトコル)を返します。
- ・OUT1 が ON/OFF 動作の時，OUT1 下限設定値，OUT1 上限設定値以外の値の書き込みを行った場合。
- ・加熱冷却制御で加熱側が ON/OFF 動作の時，加熱側で OUT1 下限設定値，OUT1 上限設定値以外の値，冷却側で OUT2 下限設定値，OUT2 上限設定値以外の値の書き込みを行った場合。
- ・加熱冷却制御で冷却側が ON/OFF 制御の時，加熱側で OUT1 下限設定値～OUT1 上限設定値，冷却側で OUT2 下限設定値，OUT2 上限設定値以外の値の書き込みを行った場合。

(*5): プログラム制御アドバンス実行(00E9H)は，読み出しを行うと，エラーコード 1(31H)(神港標準プロトコル)または異常コード 2(02H)(Modbus プロトコル)を返します。
アドバンス実行(0001H)以外の値の書き込みを行うと，エラーコード 3(33H)(神港標準プロトコル)または異常コード 3(03H)(Modbus プロトコル)を返します。

(*6): データクリア(00FEH)を実行すると，工場出荷初期値に戻ります。通信パラメータを工場出荷初期値と異なる設定で通信していた場合，通信できなくなるため通信パラメータを再設定してください。[3. **通信パラメータ設定**参照]
データクリア(00FEH)は，読み出しを行うとエラーコード 1(31H)(神港標準プロトコル)または異常コード 2(02H)(Modbus プロトコル)を返します。
データクリア実行(1234H)以外の値の書き込みを行うと，エラーコード 3(33H)(神港標準プロトコル)または異常コード 3(03H)(Modbus プロトコル)を返します。

(*7): キー操作変更フラグクリア(00FFH)は，読み出しを行うと，エラーコード 1(31H)(神港標準プロトコル)または異常コード 2(02H)(Modbus プロトコル)を返します。
　キー操作変更フラグクリア(0001H)以外の値の書き込みを行うと，エラーコード 3(33H)(神港標準プロトコル)または異常コード 3(03H)(Modbus プロトコル)を返します。

(*8): エラーコードの内容を，以下に示します。

エラーコード	内 容
エラー01	不揮発性 IC メモリ異常の場合
エラー02	停電時，不揮発性 IC メモリへのデータ書き込みエラーが発生した場合
エラー05	オーバスケール PV が，入力レンジ上限値(直流電圧，直流電流入力の場合，スケーリング上限値)を超えた場合
エラー06	アンダスケール PV が，入力レンジ下限値(直流電圧，直流電流入力の場合，スケーリング下限値)を下回った場合
エラー07	バーンアウト 入力断線または表示範囲・制御範囲外の場合
エラー10	ハードウェアの故障または異常の場合
エラー20	AT または立ち上げ AT 開始後，約 4 時間経過しても AT または立ち上げ AT が終了しない場合 立ち上げ AT で，P, I, D を算出するために PV の傾きおよび遅れ時間が正常に計測できなかった場合

(*9): データ項目について
16^3 桁　　0： 定値制御　　1： プログラム制御
16^2～16^0 桁　各ステップのデータ項目コード(連番)

(*10): ステップ 1 SV 設定(1000H)は，SV1 設定(0001H)および SV1 設定(000EH)と共通のコマンドです。

(*11): ステップ 2 SV 設定～ステップ 4 SV 設定(1003H, 1006H, 1009H)は，SV2 設定～SV4 設定(000FH～0011H)と共通のコマンドです。

(*12): TS1 OFF/ON 時間設定(0073H, 0074H), TS2 OFF/ON 時間設定(0076H, 0077H)およびステップ 1～9 時間設定(1001H, 1004H, 1007H, 100AH, 100DH, 1010H, 1013H, 1016H, 1019H)は，ステップ時間単位選択(006DH)の最小単位に換算し，16 進数に変換した値を設定してください。
設定範囲　00:00～99:59(0～5999)　(例)ステップ時間単位選択が，時:分の場合
1:00 → 1×60+00=60 → 003CH
1:30 → 1×60+30=90 → 005AH
FFFFH： ステップ時間をホールドし，定値制御を行います。

7.1　データについて

7.1.1　書き込み，読み出しコマンドの注意事項

・データ(設定値)は，10進数を16進数に変換してください。負数は2の補数で表してください。

・本器を複数台接続する場合，機器番号が重ならないようにしてください。

・記述していないデータ項目を使用した場合，否定応答もしくは不定な値が書き込みまたは読み出され，誤動作の原因になりますので使用しないでください。

・Modbusプロトコルは，保持レジスタ(Holding Register)アドレスを使用しています。
保持レジスタ(Holding Register)アドレスは，神港標準コマンドのデータ項目を10進数に変換し，40001のオフセットを加えた値です。
(例)　0001H: SV1設定の場合，送信するメッセージ上のデータ項目は0001Hですが，Modbusプロトコルの保持レジスタ(Holding Register)アドレスは40002(1+40001)になります。

7.1.2　書き込みコマンドについて

・不揮発性ICメモリの寿命は書き込み回数にして約100万回です。
回数を超えると設定値の記憶保持時間が短くなる恐れがありますので，通信で設定値を頻繁に変更しないでください。(設定した値が，設定前の値と同じ場合，不揮発性ICメモリに書き込みません。)

・各設定項目の設定範囲は，キー操作による設定範囲と同じです。

・データ(設定値)が小数点付きの場合，小数点をはずした整数表記の16進数をデータとしてください。

・イベント出力 EV1, EV2 割付選択(0006H, 0007H)で動作を変更した場合，EV1 警報動作点設定(0012H), EV2 警報動作点設定(0014H)などの項目が工場出荷初期値に戻ります。
初期化される項目については，7.5 設定変更による初期化項目について(P.40)を参照してください。

・設定値ロック状態でも，通信で書き込みできます。

・オプションが付加されていなくても，通信で書き込みできます。
ただし，そのコマンドの内容は機能しません。

・本器の機器番号，通信速度は，通信で書き込みできません。

・グローバルアドレス[95(7FH)](神港標準プロトコル)またはブロードキャストアドレス(00H)(Modbusプロトコル)で書き込みする場合，接続されている全てのスレーブに同じデータを送りますが，応答は返しません。

7.1.3　読み出しコマンドについて

・データ(設定値)が小数点付きの場合，小数点をはずした整数表記の16進数で応答を返します。

7.2 否定応答について

下記の場合，エラーコード1(31H)(神港標準プロトコル)または異常コード2(02H)(Modbusプロトコル)を返します。

・存在しないデータ項目の読み出しまたは書き込みを行った場合。

下記の場合，エラーコード3(33H)(神港標準プロトコル)または異常コード3(03H)(Modbusプロトコル)を返します。

・設定範囲外の値の書き込みを行った場合。

下記の場合，エラーコード4(34H)(神港標準プロトコル)または異常コード17(11H)(Modbusプロトコル)を返します。

・PI動作およびON/OFF動作中，AT/オートリセット実行/解除選択(00E6H)でAT/オートリセット実行(0001H)または立ち上げAT実行(0002H)の書き込みを行った場合。
・定値制御でAT実行中，AT/オートリセット実行/解除選択(00E6H)でAT/立ち上げAT/オートリセット解除(0000H)または制御出力OFF選択(00E2H)以外の書き込みを行った場合。
・プログラム制御でAT実行中，AT/オートリセット実行/解除選択(00E6H)でAT/立ち上げAT/オートリセット解除(0000H)またはプログラム制御実行/停止選択(00E2H)以外の書き込みを行った場合。
・自動制御中，手動制御MV設定(00E5H)の書き込みを行った場合。

下記の場合，エラーコード5(35H)(神港標準プロトコル)または異常コード18(12H)(Modbusプロトコル)を返します。

・キー操作による設定モード中の場合。

7.3　モニタソフト作成のワンポイント

7.3.1　スキャンタイムを速くする方法

本器を複数台モニタする場合，通常は PV(0100H)，OUT1 MV(0101H)，状態フラグ 1(010DH)などの必要最小限のデータのみを読み出し，他のデータは設定値変更があった場合に読み出すようにしてください。そうすることで，スキャンタイムを速くできます。

7.3.2　キー操作による設定値変更を読み出す方法

本器は，キー操作により設定値を変更すると，状態フラグ1(010DH)のB15: キー操作変更の有無に"有り(1)"をセットします。
キー操作による設定値変更を読み出す方法は，下記のように2通りあります。

(1) キー操作による設定値変更を読み出す方法 1

①　モニタソフト側で状態フラグ1(010DH)のB15: キー操作変更の有無に" 有り(1)"がセットされたのを見て，全設定値を読み出してください。

②　キー操作変更フラグのクリア(00FFH)でキー操作変更フラグクリア(0001H)を書き込み, 状態フラグ1(010DH)のB15: キー操作変更の有無をクリアしてください。
本器の設定モード中に, キー操作変更フラグのクリア(00FFH)でキー操作変更フラグクリア(0001H)を書き込もうとすると，否定応答としてエラーコード5(35H)(神港標準プロトコル)または異常コード18(12H)(Modbusプロトコル)を返し，状態フラグ1(010DH)のB15: キー操作変更の有無をクリアできません。
否定応答が返ってきている間，全設定値を読み出すような処理を作成してください。

③　肯定応答が返ってきた後，再度全設定値を読み出してください。

(2) キー操作による設定値変更を読み出す方法 2

①　モニタソフト側で状態フラグ1(010DH)のB15: キー操作変更の有無に" 有り(1)"がセットされたのを見て, キー操作変更フラグのクリア(00FFH)でキー操作変更フラグクリア(0001H)を書き込んでください。

②　肯定応答の場合，否定応答の場合に分け，下記のような処理を作成してください。
肯定応答が返ってきた場合
　設定終了と判断し，全設定値を読み出してください。
否定応答としてエラーコード5(35H)(神港標準プロトコル)または異常コード18(12H)(Modbusプロトコル)が返ってきた場合
　設定モード中と判断し，通常の PV(0100H)，OUT1 MV(0101H)，状態フラグ 1(010DH)などの必要最小限のデータのみの読み出し処理を行い，①に戻ってください。
このようにすると，設定終了するまでモニタソフト上の設定値は更新されませんが，スキャンタイムに影響を与えないプログラムが作成できます。

7.3.3　ATまたは立ち上げAT終了後のPIDパラメータを読み出す方法

本器は，ATまたは立ち上げAT中，状態フラグ1(010DH)のB9: AT/オートリセット，立ち上げAT実行/停止に"実行(1)"をセットします。
ATまたは立ち上げAT終了後，PIDパラメータを更新します。
モニタソフト側で状態フラグ1(010DH)のB9: AT/オートリセット，立ち上げAT実行/停止に"停止(0)"がセットされたのを見て，P，I，D，ARWの各値を読み出してください。

7.3.4　全設定値を一括送信する場合の注意

・イベント出力 EV1, EV2 割付選択(0006H, 0007H)で動作を変更した場合，EV1 警報動作点設定(0012H), EV2 警報動作点設定(0014H)などの項目が工場出荷初期値に戻ります。
　警報動作選択を送信してから，各項目を送信するようにしてください。
　初期化される項目については，7.5 設定変更による初期化項目について(P.40)を参照してください。

・入力種類選択(0002H)で入力種類を変更した場合，SV1，OUT1 比例帯，EV1 警報動作点などの設定値が初期化されます。
　入力種類選択を送信してから，他の設定値を送信するようにしてください。

7.4　PLC と通信する場合

PLC と通信する場合，弊社 PLC インタフェースユニット SIF-600 をご使用ください。
プログラムレス接続が可能です。
ただし，神港標準プロトコルの 24H(複数データ読み出し)および 54H(複数データ書き込み)には対応していません。
対応 PLC メーカおよび形名は以下の通りです。

対応 PLC 一覧表

メーカー名	PLC 機種形名，シリーズ名	上位リンクユニット形名
三菱電機株式会社	MELSEC Q, QnA シリーズ(*)	AJ71UC24, A1SJ71UC24-R2/R4/PRF A1SJ71C24-R2/R4/PRF, QJ71C24
	MELSEC FX シリーズ(*)	
オムロン株式会社	SYSMAC CJ シリーズ	CS1W-SCU21-V1 CJ1W-SCU21, CJ1W-SCU41
株式会社キーエンス	KV	KV-L20V
横河電機株式会社	FA-M3	F3LC11-2N, F3LC11-1F, F3LC12-1F
富士電機株式会社	MICREX-SX シリーズ	NP1L-RS1, NP1L-RS2, NP1L-RS3 NP1L-RS4

(*):　通信コマンド QR/QW に対応している機種。

7.5 設定変更による初期化項目について

設定変更により，初期化される項目について下記に示します。

〇: 初期化します

－: 初期化しません

設定変更項目 / 初期化される項目	入力種類選択(0002H)	イベント出力EV1 割付選択(0006H)	イベント出力EV2 割付選択(0007H)	伝送出力選択(000BH)
SV1～SV9 設定(1000～1018H)	〇	－	－	－
ステップ 1～9 ウエイト設定(1002～101AH)	〇	－	－	－
AT バイアス設定(005BH)	〇	－	－	－
OUT1 比例帯設定(003CH)	〇	－	－	－
手動リセット設定(0040H)	〇	－	－	－
SV 上昇率設定(0058H)	〇	－	－	－
SV 下降率設定(0059H)	〇	－	－	－
スケーリング上限設定(0003H)	〇	－	－	－
スケーリング下限設定(0004H)	〇	－	－	－
運転開始温度設定(006FH)	〇	－	－	－
EV1 警報動作点設定(0012H)	〇	〇	－	－
EV1 上限警報動作点設定(0013H)	〇	〇	－	－
ループ異常警報時間設定(001EH)	〇	－	－	－
ループ異常警報動作幅設定(001FH)	〇	－	－	－
SVTC バイアス設定(0053H)	〇	－	－	－
リモートバイアス設定(0056H)	〇	－	－	－
EV2 警報動作点設定(0014H)	〇	－	〇	－
EV2 上限警報動作点設定(0015H)	〇	－	〇	－
伝送出力上限設定(000CH)	〇	－	－	〇
伝送出力下限設定(000DH)	〇	－	－	〇
OUT2 比例帯設定(0047H)	〇	－	－	－
EV1 警報 0 設定有効/無効選択(0024H)	－	〇	－	－
EV1 警報動作すきま設定(0025H)	－	〇	－	－
EV1 警報動作遅延タイマ設定(0026H)	－	〇	－	－
EV1 警報動作励磁/非励磁選択(0027H)	－	〇	－	－
EV2 警報 0 設定有効/無効選択(0028H)	－	－	〇	－
EV2 警報動作すきま設定(0029H)	－	－	〇	－
EV2 警報動作遅延タイマ設定(002AH)	－	－	〇	－
EV2 警報動作励磁/非励磁選択(002BH)	－	－	〇	－
センサ補正係数設定(004FH)	〇	－	－	－
センサ補正設定(0050H)	〇	－	－	－
外部設定入力上限設定(0054H)	〇	－	－	－
外部設定入力下限設定(0055H)	〇	－	－	－

8. 設定値デジタル伝送

弊社製プログラムコントローラ[PC-900 または PCD-33A 設定値デジタル伝送(オプション: SVTC)付き]と接続すると，SVTC コマンドによるデジタル設定値を受信できます。

8.1 接続

PC-900 の場合，PC-900 の COM と本器の SG および YA(-)，YB(+)どうしをそれぞれ接続してください。
PCD-33A の場合，YA(-)，YB(+)および SG どうしをそれぞれ接続してください。
最大 31 台接続できます。
PCD-33A と本器の接続例を図 8.1-1 に示します。

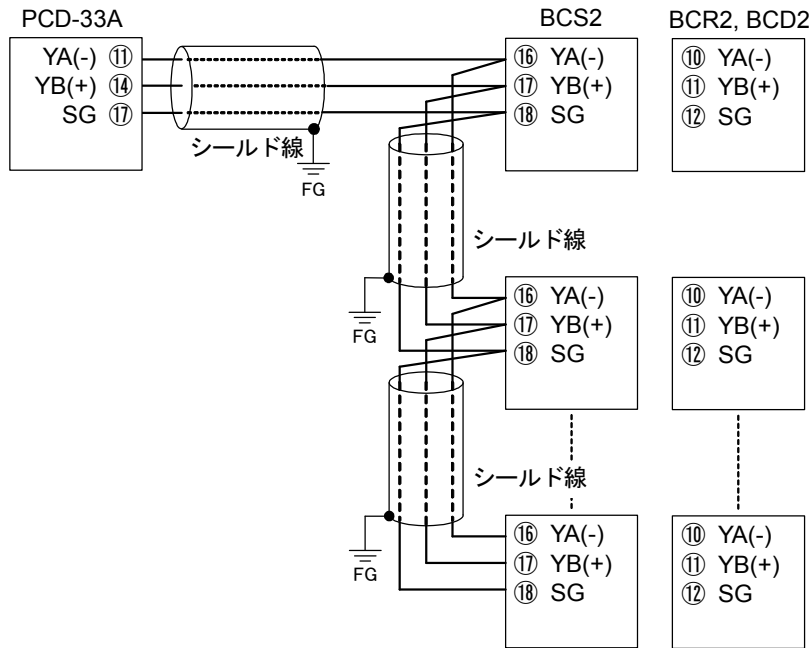



図 8.1-1

8.2 計器の設定方法

(1) PC-900 または PCD-33A の設定確認

オプション: SVTC が付いていれば，何も設定する必要はありません。
PC-900 の場合，通信方式選択 [CMS□] が設定値デジタル伝送 [SVT□] になっていることを確認してください。
PCD-33A の場合，補助機能設定モード 1 内の通信プロトコル選択 [CMSL] が設定値デジタル伝送 [SVT□] になっていることを確認してください。

(2) 本器の設定

エンジニアリングモード内，以下の設定(選択)項目を確認してください。
3. 通信パラメータ設定(P.4～5)を参照してください。
・通信プロトコル選択が，神港標準プロトコルになっていること。
・通信速度が，PC-900 または PCD-33A と合っていること。(9600 bps または 19200 bps)

(3) 設定値デジタル伝送の開始

PC-900 または PCD-33A にプログラム設定値を入力してください。
RUNキーを押してプログラムを実行すると，PC-900 または PCD-33A の設定値が本器に送られます。
*プログラム待機中は，"0"が本器に送られます。

9. 仕 様

<table>
<tr><td>ケーブル長</td><td colspan="4">1.2km(最大)，ケーブル抵抗値 50 Ω以内(終端抵抗: 無しまたは両側に 120 Ω以上)</td></tr>
<tr><td>通信インタフェース</td><td colspan="4">EIA RS-485 準拠</td></tr>
<tr><td>通信方式</td><td colspan="4">半二重通信</td></tr>
<tr><td>通信速度</td><td colspan="4">9600, 19200, 38400 bps をキー操作で選択する。</td></tr>
<tr><td>同期方式</td><td colspan="4">調歩同期式</td></tr>
<tr><td>符号形式</td><td colspan="4">ASCII，バイナリ</td></tr>
<tr><td>データビット/パリティ</td><td colspan="4">データビット 7 または 8, パリティ偶数/奇数/パリティなしをキー操作で選択する。</td></tr>
<tr><td>ストップビット</td><td colspan="4">1 または 2 をキー操作で選択する。</td></tr>
<tr><td>通信プロトコル</td><td colspan="4">神港標準/Modbus ASCII/Modbus RTU をキー操作で選択する。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">データ構成</td><td colspan="4">データ構成は，通信プロトコルにより，以下のように異なる。</td></tr>
<tr><td></td><td>神港標準</td><td>Modbus ASCII</td><td>Modbus RTU</td></tr>
<tr><td>スタートビット</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>データビット</td><td>7 または 8</td><td>7 または 8</td><td>8</td></tr>
<tr><td>パリティ</td><td>有り(偶数，奇数),
無し</td><td>有り(偶数，奇数),
無し</td><td>有り(偶数，奇数),
無し</td></tr>
<tr><td>ストップビット</td><td>1 または 2</td><td>1 または 2</td><td>1 または 2</td></tr>
<tr><td>接続可能台数</td><td colspan="4">ホストコンピュータ 1 台につき最多 31 台</td></tr>
<tr><td>エラー訂正</td><td colspan="4">コマンド再送</td></tr>
<tr><td>エラー検出</td><td colspan="4">パリティチェック，チェックサム(神港標準選択時)，LRC(Modbus ASCII 選択時),
CRC-16(Modbus RTU 選択時)</td></tr>
<tr><td>デジタル外部設定</td><td colspan="4">弊社製プログラムコントローラ[PC-900 または PCD-33A 設定値デジタル伝送(オプション: SVTC)付き]と接続すると，SVTC コマンドによるデジタル設定値を受信する。</td></tr>
</table>

10. 通信できない時は?

マスターおよびお客様ご使用のスレーブに，電源が供給されているか確認してください。
それでも通信できない場合は，下記に示す内容の確認を行ってください。

現象・本器の状態など	推定故障箇所	対 策
通信できない	通信コネクタがはずれていませんか?	通信ケーブルおよびコネクタを確認してください。
	通信コネクタの配線を間違えていませんか?	2. 配 線(P.2～3)を参照して，通信ケーブルおよびコネクタを確認してください。
	通信ケーブル, コネクタの断線および接触不良はありませんか?	通信ケーブルおよびコネクタを確認してください。
	マスターとスレーブの通信速度は一致していますか?	3. 通信パラメータ設定(P.4～5)を参照して,マスターとスレーブの通信速度を確認してください。
	マスターとスレーブのデータビット, パリティおよびストップビットは一致していますか?	3. 通信パラメータ設定(P.4～5)を参照して,マスターとスレーブのデータビット，パリティおよびストップビットを確認してください。
	スレーブの機器番号とコマンドの機器番号が一致していますか?	3. 通信パラメータ設定(P.4～5)を参照して,スレーブの機器番号とコマンドの機器番号を確認してください。
	同じ機器番号を設定しているスレーブはありませんか?	3. 通信パラメータ設定(P.4～5)を参照して,機器番号を確認してください。
	送信タイミングを考慮したプログラムになっていますか?	4. 通信手順(P.6)を参照して,プログラムを確認してください。
通信はできるが，NAKが返ってくる	存在しないコマンドコードを送っていませんか?	コマンドコードを確認してください。
	書き込みコマンドのデータが, 設定範囲を超えていませんか?	設定範囲を超えていないか確認してください。
	書き込みできない状態 (AT実行中)ではありませんか?	スレーブの状態を確認してください。
	キー操作による設定モード中ではありませんか?	運転モードに戻してください。

◆ご不明な点がございましたら，弊社営業所または出張所までお問い合わせください。

Shinko 神港テクノス株式会社

本 社 〒562-0035 大阪府箕面市船場東２丁目５番１号
TEL: (072)727-4571 FAX: (072)727-2993
[URL] http://www.shinko-technos.co.jp

大阪営業所 〒562-0035 大阪府箕面市船場東２丁目５番１号
TEL: (072)727-3991 FAX: (072)727-2991
[E-mail] sales@shinko-technos.co.jp

東京営業所 〒332-0006 埼玉県川口市末広１丁目１３番１７号
TEL: (048)223-7121 FAX: (048)223-7120

名古屋営業所 〒460-0013 愛知県名古屋市中区上前津１丁目７番２号
TEL: (052)331-1106 FAX: (052)331-1109

神奈川 TEL: (045)361-8270 FAX: (045)361-8271
北 陸 TEL: (076)479-2410 FAX: (076)479-2411
京 滋 TEL: (077)543-2882 FAX: (077)543-2882
兵 庫 TEL: (079)439-1863 FAX: (079)439-1863
岡 山 TEL: (086)287-8188 FAX: (086)287-8199
広 島 TEL: (082)231-7060 FAX: (082)234-4334
徳 島 TEL: (0883)24-3570 FAX: (0883)24-3217
福 岡 TEL: (0942)77-0403 FAX: (0942)77-3446